Essais de 12 modèles de casiers de pêche au buccin commun (*Buccinum undatum*) en milieu naturel et observations comportementales en bassin

Michel Giguère, Sylvie Brulotte et Sophie Brillon

Direction régionale des sciences,
Ministère des Pêches et des Océans,
Institut Maurice-Lamontagne,
850 route de la Mer, C. P. 1000,
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

2007

Rapport technique canadien des
sciences halieutiques et aquatiques 2696

Pêches et Océans Canada Fisheries and Oceans Canada

Canada

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications intégrales. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont indexés dans la base de données *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement d'origine dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contribute to existing knowledge but that are not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter, and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is indexed in the data base *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

2007-01563/

Rapport technique canadien
des sciences halieutiques et aquatiques 2696

2007

Essais de 12 modèles de casiers de pêche au buccin commun (*Buccinum undatum*) en milieu naturel et observations comportementales en bassin

Michel Giguère, Sylvie Brulotte et Sophie Brillon

Direction régionale des sciences,
Ministère des Pêches et des Océans,
Institut Maurice-Lamontagne,
850 route de la Mer, C. P. 1000,
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2007
No de cat. Fs 97-6/2696F ISSN 0706-6570

On devra citer la publication comme suit :

Giguère, M., S. Brulotte et S. Brillon. 2007. Essais de 12 modèles de casiers de pêche au buccin commun (*Buccinum undatum*) en milieu naturel et observations comportementales en bassin. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2696 : viii + 36 p.

TABLE DES MATÈRES

Liste des Tableaux iv
Liste des Figures v
Liste des Annexes vi
Résumé vii
Abstract viii
1 Introduction 1
2 Matériel et Méthodes 3
2.1 Essais en bassin 3
2.2 Essais en mer 5
3 Résultats 11
3.1 Essais en bassin 11
3.2 Essais en mer 13
3.2.1 Structures de taille 13
3.2.2 Rendements 19
4 Discussion 22
4.1 Essais en bassin 22
4.2 Essais en mer 23
5 Conclusion 26
6 Remerciements 27
7 Références 27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Date de début, durée, nombre de buccins utilisés par classe de tailles et condition expérimentale pour chaque essai en bassin en 2005. 5

Tableau 2. Description des casiers de pêche au buccin testés en mer en 2005. 7

Tableau 3. Période d'essai, site, dates de mouillage et de levée des casiers, identification des lignes et des stations ainsi que le type d'informations recueillies sur la capture à chaque essai de pêche en mer en 2005. 8

Tableau 4. Nombre de buccins capturés dans le casier par classe de tailles, mode d'accès au casier selon les enregistrements vidéo et taux de capture pour les essais 1A à 1E en bassin en 2005. 12

Tableau 5. Taille des buccins échappés du casier lors des essais 2A à 2D en bassin en 2005... 13

Tableau 6. Hauteur moyenne (± erreur-type), étendue des tailles et proportion des buccins de taille sous-légale (< 70 mm) capturés par casier lors des essais de pêche en mer en 2005. 17

Tableau 7. Rendements moyens (± erreur-type) de buccins capturés par classe de tailles (toutes les tailles et taille légale) et par modèle de casiers lors des essais de pêche en mer en 2005. 20

Tableau 8. Rendements moyens (± erreur-type) et hauteur moyenne (± erreur-type) des buccins capturés pour le casier standard de l'industrie B/50 par essai et site de pêche en 2005. 21

Tableau 9. Comparaison des différents modèles de casiers à buccin testés en 2005 basée sur les critères de légèreté, de stabilité, de sélectivité et de rendement. 25

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Zones et aire de distribution de la pêche au buccin au Québec et localisation des sites pour les essais de pêche en mer. 2

Figure 2. Description des différentes mesures effectuées sur les buccins en 2005. 4

Figure 3. Structure de taille des deux groupes de buccins utilisés lors des essais en bassin en 2005. 4

Figure 4. Localisation des stations choisies pour les essais de pêche en mer au site de Baie-Comeau en 2005. 8

Figure 5. Localisation des stations choisies pour les essais de pêche en mer au site de Pointe-aux-Outardes en 2005. 9

Figure 6. Relation entre la largeur minimale et la hauteur de la coquille des buccins utilisés en bassin en 2005. La croisée des lignes verticale et horizontale identifie la hauteur maximale des buccins qui passent par un vide de maille de 30 mm. 11

Figure 7. Structure de taille des buccins utilisés et des spécimens capturés lors des essais 1A à 5A en bassin en 2005. 12

Figure 8. Température moyenne horaire aux deux sites de pêche au buccin en 2005. Les lignes verticales en pointillé indiquent les dates de mouillage et de levée des casiers. 14

Figure 9. Structures de taille des buccins capturés par modèle de casiers et compartiment lors des essais de pêche en mer réalisés du 16 au 25 août 2005. 15

Figure 10. Structures de taille des buccins capturés par modèle de casiers et compartiment lors des essais de pêche en mer réalisés du 15 au 27 septembre 2005. 16

Figure 11. Structures de taille des buccins capturés avec les casiers standards de l'industrie, B/50 et A/50, par date et site de pêche. 18

Figure 12. Rendement moyen (± erreur-type) de buccins capturés par modèle de casiers lors des essais de pêche en mer en 2005. 19

Figure 13. Rendement moyen (± erreur-type) de buccins capturés avec les casiers standards de l'industrie, B/50 et A/50, par date et site de pêche en 2005. 21

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Caractéristiques des filets utilisés sur les casiers testés en bassin et en mer en 2005.....29

Annexe 2. Captures de buccins par casier et classe de taille pour la période d'essais de pêche en mer du 16 au 25 août 2005 (BC = Baie-Comeau, PAO = Pointe-aux-outardes, Comp. = identifie le compartiment).....30

Annexe 3. Captures de buccins par casier et classe de taille pour la période d'essais de pêche en mer du 15 septembre au 27 septembre 2005 (PAO = Pointe-aux-outardes, Comp. = identifie le compartiment).....33

RÉSUMÉ

Giguère, M., S. Brulotte et S. Brillon. 2007. Essais de 12 modèles de casiers de pêche au buccin commun (*Buccinum undatum*) en milieu naturel et observations comportementales en bassin. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2696 : viii + 36 p.

Le buccin commun (*Buccinum undatum*) est pêché commercialement depuis 1984 dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Les données récentes de la pêche commerciale montrent qu'environ 77 % des pêcheurs utilisent le casier conique, les autres le casier pyramidal. Par ailleurs, une forte proportion des buccins capturés sont plus petits que la taille légale de 70 mm. Le tamisage des captures effectué à bord des navires endommage jusqu'à 53 % des buccins de moins de 70 mm et 62 % des buccins de taille légale. En mai 2005, des travaux ont débuté en bassin en vue d'évaluer la sélectivité d'un casier conique de 96 cm de diamètre recouvert d'un filet de 50 mm de maillage. Le taux de capture moyen a été de 9,0 % durant les essais en bassin. Parmi les buccins observés, 84,6 % ont pénétré par l'entrée située en haut du casier et 15,4 % en passant à travers les mailles. Des observations montrent que des buccins peuvent entrer et se déplacer dans le casier, puis ressortir. Les vitesses de déplacement des buccins ont varié de 2,14 à 8,13 cm/min. Des travaux de terrain ont été réalisés du 16 août au 27 septembre 2005 à Pointe-aux-Outardes et Baie-Comeau (estuaire du Saint-Laurent) afin de comparer les performances de pêche de 12 modèles de casiers coniques. Pour un même modèle de casiers, il y a une grande variabilité des rendements entre les essais. Les analyses statistiques montrent qu'il y a des différences entre les rendements des modèles de casiers. Toutefois, les rendements des deux modèles de casiers utilisés actuellement par les pêcheurs ne diffèrent pas entre eux. En ne conservant que les buccins de taille légale, quelques modèles de casiers offrent des rendements intéressants. Les casiers les plus efficaces à laisser échapper les buccins < 70 mm et les plus prometteurs pour la conservation de la ressource sont deux casiers possédant des mécanismes d'échappement.

ABSTRACT

Giguère, M., S. Brulotte et S. Brillon. 2007. Essais de 12 modèles de casiers de pêche au buccin commun (*Buccinum undatum*) en milieu naturel et observations comportementales en bassin. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2696 : viii + 36 p.

Waved whelk (*Buccinum undatum*) has been caught since 1984 in the Estuary and Gulf of St. Lawrence. The recent commercial fishery data show that around 77% of the fishermen use conical traps, while the others use pyramidal traps. In addition, a large proportion of whelk caught measure less than the 70 mm legal size. The sieving of catches on board ships damage up to 53% of the whelk under 70 mm and 62% of legal size whelk. In May 2005, basin work began in order to evaluate the selectivity of the 96 cm conical trap covered with a 50 mm mesh net. The mean catch rate was 9.0% during basin tests. Among the whelk observed, 84.6% entered through the opening at the top of the trap and 15.4% went through the meshing. Some observations show that some whelk can enter and move around the trap and then exit. Whelk displacement speed varied from 2.14 to 8.13 cm/min. Field work was conducted from August 16 to September 27, 2005 at Pointe-aux-Outardes and Baie-Comeau (St. Lawrence Estuary) in order to compare the fishing performances of 12 conical trap models. For the same trap model, there are large performance differences between tests. Statistical analyses show that there are performance differences between trap models. However, the catch rates of the two traps currently used by fishermen show do not differ between them. When keeping only legal size whelk, few trap models offer interesting performances. The most effective traps for allowing < 70 mm whelk to escape and the most promising for protecting the resource are two traps having the mechanisms of escape.

1 INTRODUCTION

Le buccin commun, *Buccinum undatum*, est un mollusque gastéropode distribué le long de la côte ouest atlantique, du New Jersey jusqu'au Labrador. Il est commun dans les eaux froides à partir du niveau de marée jusqu'à plus de 30 m de profondeur. Le buccin est un animal prédateur et nécrophage (Himmelman et Hamel 1993). Il se nourrit surtout d'invertébrés, principalement de mollusques, de polychètes et d'échinodermes. Il détecte ses proies grâce aux odeurs que ces dernières diffusent dans l'eau, ce qui le rend vulnérable aux engins de pêche appâtés. La capacité des buccins à détecter ses proies est, en conséquences, très influencée par la force et l'orientation des courants.

Le buccin est une espèce à croissance lente (Jalbert *et al.* 1989, Gendron 1992). Le rapport des sexes est généralement équilibré (Mensink *et al.* 1996). Au Québec, la taille à la maturité sexuelle est en moyenne de 69,5 mm chez le mâle et de 71,6 mm chez la femelle, celle-ci variant selon la localisation géographique (Gendron 1992, M. Giguère, MPO Mont-Joli, données non publiées).

Le buccin est exploité commercialement depuis 1984 dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Les eaux québécoises sont divisées en 15 zones de pêche côtière (Figure 1). En 2006, la pêche était réglementée dans toutes les zones par le nombre de permis, le nombre et la dimension des casiers, une taille minimale des captures et dans certains cas un contingentement des débarquements. Au cours de cette dernière année, il y avait 68 pêcheurs actifs sur la Côte-Nord, 36 en Gaspésie et 11 au Îles-de-la-Madeleine. La réglementation permettait l'utilisation de 100 casiers ayant un volume extérieur maximal de 0,3 m^3 ou de 150 casiers ayant un volume extérieur maximal de 0,15 m^3. Le maillage du filet recouvrant les casiers n'était pas réglementé. En 2006, la majorité des pêcheurs (77 %) utilisaient le casier de type conique, les autres le casier pyramidal. La taille minimale de capture était de 70 mm dans le but de protéger une partie du stock reproducteur et d'assurer la conservation de la ressource (MPO 2000 et 2006). De plus, un contingentement des débarquements a été appliqué dans les zones 1, 2 et 15A pour réduire les risques de surexploitation de la ressource.

Ce plan de gestion de la pêche au buccin, malgré ses qualités, ne permet pas de protéger parfaitement la ressource. L'absence d'une phase larvaire pélagique, une croissance lente et une taille à la maturité sexuelle élevée rendent le buccin vulnérable à la surexploitation (Caddee *et al.* 1995, Nasution et Roberts 2004, MPO 2006). Selon l'année et la zone de récolte, la proportion des buccins de taille sous-légale, soit inférieure à 70 mm, présents dans les casiers des pêcheurs peut atteindre 66 % (MPO 2000 et 2006). Parmi ceux-ci, seulement une très faible proportion (< 0,7 %) ont toutefois une taille inférieure à 40 mm. Ce dernier point suggère que les casiers utilisés au cours des dernières années pour la pêche ont une sélectivité permettant le rejet actif ou passif des buccins de taille inférieure à 40 mm.

Gendron (1991) a déjà tenté de modifier des casiers pyramidaux pour les rendre plus sélectifs, dans le but de favoriser la capture de gros buccins tout en minimisant simultanément la capture de buccins immatures. Dans ce travail, cette auteure a essayé différents maillages, mais sans succès. Face à ce constat, elle a proposé de faire le tri des captures.

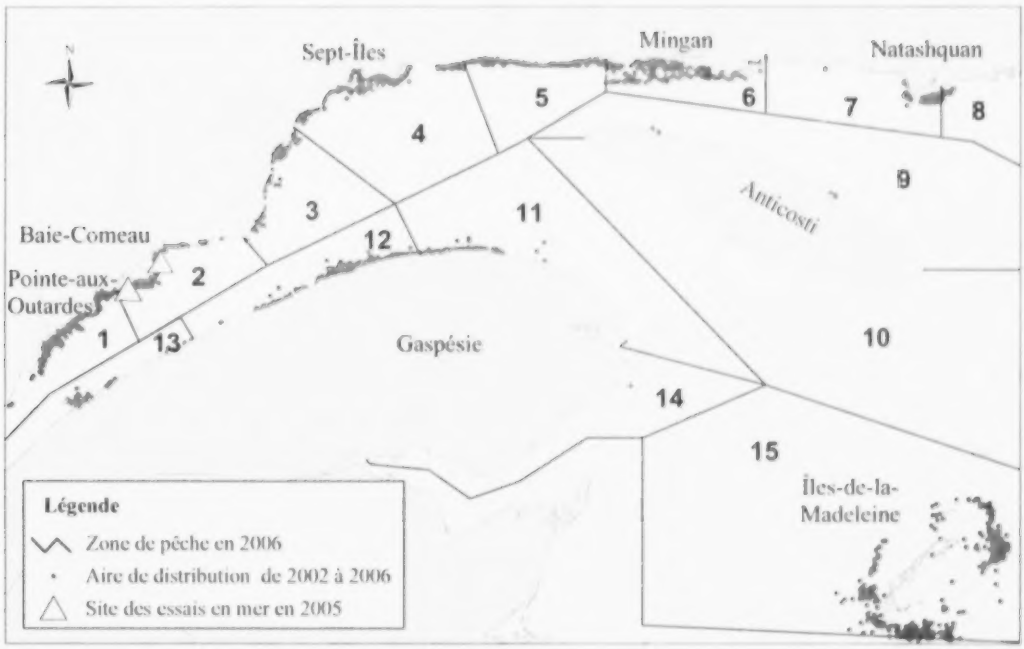


Figure 1. Zones et aire de distribution de la pêche au buccin au Québec et localisation des sites pour les essais de pêche en mer.

Pour faciliter le tri des buccins sur les bateaux, certains pêcheurs utilisent un tamis. Cette façon de procéder n'est toutefois pas sans conséquence, car plusieurs buccins sont endommagés lors du tri. Des données provenant du programme d'échantillonnage en mer de la pêche commerciale montrent qu'il peut y avoir jusqu'à 53 % des buccins de taille sous-légale et 62 % des buccins de taille légale qui subissent des bris de la coquille lors du tri (M. Giguère, MPO Mont-Joli, données non publiées). Il est probable que les chances de survie de ces buccins endommagés et rejetés à la mer par les pêcheurs soient très faibles puisqu'un bris de la coquille compromet leur intégrité physique et ouvre la porte aux infections et à la prédation.

Peu d'expériences ont été réalisées pour évaluer la survie des buccins blessés par la pêche lorsqu'ils sont replacés dans leur milieu naturel. Un article de Mensink *et al.* (2000) décrit les dommages causés aux coquilles des buccins par les engins de pêche ainsi que les taux de mortalité associés. Selon ces auteurs, les casiers sont, parmi les engins utilisés, ceux qui causent le moins de dommages aux coquilles des buccins, tandis que les chaluts à perches sont les plus dommageables. Mensink *et al.* (2000) mentionnent également que les coquilles peuvent subir des lésions lors des manipulations sur les bateaux. Ces auteurs ont démontré, lors d'un suivi en milieu contrôlé, qu'en absence de prédateur seulement 40 % des buccins ayant une coquille endommagée réparaient leur coquille et survivaient. Puisque dans un environnement naturel les buccins blessés par la pêche sont très vulnérables à la prédation, ceci suggère que leur taux de survie après leur rejet en mer est probablement inférieur au 40 % calculé par Mensink *et al.* (2000).

Les pratiques de pêche utilisées au Québec occasionnent fréquemment des bris de la coquille des buccins de taille sous-légale, ce qui entraîne un impact négatif notable sur le recrutement. L'industrie et les gestionnaires de la pêche sont préoccupés par cette situation et désirent mettre en œuvre les moyens nécessaires pour protéger la ressource et assurer le développement durable de cette pêche. Le projet, réalisé en 2005, en collaboration avec l'industrie, vise à documenter le comportement en bassin du buccin commun en présence d'un casier appâté et à développer un casier plus sélectif, voire plus performant, envers les tailles légales que les casiers coniques présentement utilisés par l'industrie. L'atteinte de ces objectifs permettra de réduire les impacts négatifs de la pêche sur le prérecrutement.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 ESSAIS EN BASSIN

En mai 2005, des travaux ont été initiés en vue d'étudier le comportement du buccin en présence d'un casier appâté de forme conique. Ces travaux ont été réalisés en milieu contrôlé dans un bassin carré de 3,5 m de coté. La hauteur d'eau (0,8 m) dans le bassin était suffisante pour submerger le casier. La circulation de l'eau était assurée par un circuit ouvert, avec un débit d'environ 30 L/min d'eau de mer filtrée. L'entrée d'eau était située en surface prés d'une paroi et le drain était centré au fond du bassin.

Un casier conique de 96 cm de diamètre à la base a été utilisé pour les essais en bassin (voir casier A/50 Tableau 2). Ce casier était recouvert d'un filet avec un maillage de 50 mm de maille étirée. L'entrée du casier mesurait 29 cm de diamètre et était située à la partie supérieure du cône, permettant aux buccins d'accéder à l'intérieur du casier. La température de l'eau a été enregistrée à intervalle de 60 min durant toute la durée des tests à l'aide d'un thermographe (Vemco, modèle Minilog-TR) installé sur le casier.

Une caméra vidéo numérique couleur (Subsea Video Systems Inc., Tuffcam modèle S-512H/29YC) a été utilisée pour suivre le comportement des buccins. La caméra était reliée à un système d'enregistrement séquentiel (Panasonic, modèle AG-6720A). Les enregistrements étaient sauvegardés à la fréquence de 8 ou 15 images par minute. Il y avait enregistrement seulement lorsque le local expérimental était suffisamment éclairé avec des fluorescents pour avoir des images de qualité moyenne ou élevée.

Les buccins utilisés lors des expériences en bassin ont été recueillis au cours d'activités de pêche commerciale effectuées sur la rive nord de l'estuaire du Saint-Laurent (zone 1). Ces organismes ont été pesés (g), mesurés (mm) sur la hauteur, la largeur et la largeur minimale de la coquille (Figure 2), puis séparés en deux groupes ayant une structure de taille similaire. Chaque groupe comptait environ 54 % de buccins de taille sous-légale et 46 % de taille légale (Figure 3). Les deux groupes de buccins ont été utilisés en alternance lors des essais. Les buccins ont été marqués d'une étiquette numérotée. Cette procédure avait pour but d'éviter de mesurer les buccins à chacune des manipulations et d'évaluer la fréquence de recapture pendant les tests. Les buccins n'ont pas été alimentés entre le moment de leur capture (4 mai 2005) et la fin des travaux en bassin (13 juin 2005). L'accès direct à l'appât était également impossible durant les tests.

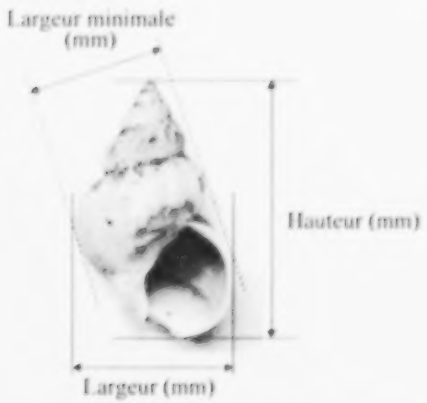


Figure 2. Description des différentes mesures effectuées sur les buccins en 2005.

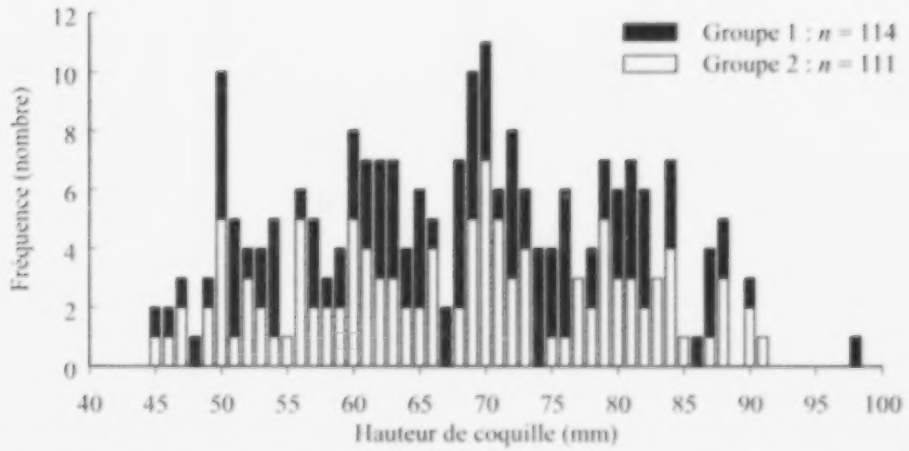


Figure 3. Structure de taille des deux groupes de buccins utilisés lors des essais en bassin en 2005.

Il y a eu deux types d'expériences en bassin. La première série expérimentale visait à évaluer la capturabilité des buccins et la seconde avait pour but d'évaluer la capacité des buccins à s'échapper du casier (Tableau 1). La capturabilité correspond à la fraction d'un stock qui est capturée par unité d'effort (Ricker 1980), dans ce cas-ci l'unité d'effort correspondait à un casier par levée. Pour la première série expérimentale, les buccins étaient placés au centre du bassin à une distance d'environ 1 m du casier. L'appât, constitué d'environ 300 g de maquereau ou de hareng décongelé, était placé dans un contenant grillagé, puis déposé dans le casier. Pour la seconde série expérimentale, les buccins étaient placés dans le casier tandis que l'appât était placé à l'extérieur du casier, dans le bassin. La première série expérimentale a été réalisée cinq fois (essais 1A à 1E) et la seconde série quatre fois (essais 2A à 2D).

Tableau 1. Date de début, durée, nombre de buccins utilisés par classe de tailles et condition expérimentale pour chaque essai en bassin en 2005.

Essai	Date	Durée	Nombre de buccins utilisés				Condition expérimentale
		(heure)	≤ 53 mm	54-69 mm	70-75 mm	≥ 76 mm	
Série 1 : capturabilité (tous les buccins étaient placés au centre du bassin)							
1A	5 mai	94	17	42	20	35	lumière naturelle et éclairage continu minimal
1B	9 mai	48	17	42	21	31	éclairage continu minimal
1C	11 mai	48	17	42	20	35	éclairage continu minimal
1D	16 mai	48	17	42	21	31	éclairage continu minimal
1E	30 mai	48	17	42	20	35	lumière naturelle, aucun enregistrement vidéo
Série 2 : échappement (tous les buccins étaient placés dans le casier)							
2A	18 mai	48	17	42	20		éclairage continu minimal
2B	24 mai	48	17	42	21		éclairage continu minimal
2C	6 juin	65	16	14			photopériode de 16 h, casier surélevé
2D	10 juin	72	17	16			photopériode de 16 h

Le casier expérimental était positionné près de l'entrée d'eau du bassin. La durée d'immersion visée pour le casier était de 48 h par essai. Du lundi au vendredi, des observations visuelles étaient effectuées le matin, le midi et en fin d'après-midi, afin de noter les comportements des buccins. À chaque période de suivi, l'observateur notait les informations suivantes sur les buccins : nombre restés à leur emplacement initial, nombre actifs sur le fond ou sur les parois verticales du bassin, nombre inactifs c'est-à-dire ceux reposant sur le fond avec le pied rétracté à l'intérieur de la coquille et nombre sur le casier ou à l'intérieur de celui-ci. Pour la deuxième série d'essai, les observations notées se limitaient au nombre de buccins sortis du casier. La photopériode et l'intensité lumineuse ont été ajustées entre les différents essais afin d'augmenter le niveau d'activité des buccins. Après chaque essai, le casier était sorti du bassin, les buccins présents dans le casier ou à l'extérieur étaient dénombrés et les numéros des étiquettes notés.

Un suivi expérimental a également été réalisé par enregistrements vidéo lorsque l'intensité lumineuse était suffisante. Dans ce cas-ci, les paramètres suivants étaient mesurés ou notés : vitesse de déplacement des buccins, méthode d'accès au casier, temps moyen pour entrer dans le casier, capacité de ressortir du casier, comportement individuel et du groupe à l'intérieur du casier. La vitesse de déplacement des buccins a été calculée seulement lorsque ceux-ci se déplaçaient en ligne droite de la base jusqu'à l'entrée du casier.

2.2 Essais en mer

Les travaux en mer ont été réalisés, à Pointe-aux-Outardes et Baie-Comeau, sur des fonds de pêche connus de la rive nord de l'estuaire du Saint-Laurent (zone 2), en collaboration avec un pêcheur professionnel (Figure 1). Cette partie du projet consistait à vérifier sur le terrain la performance de dix nouveaux modèles de casiers de forme conique par rapport aux deux formats de casiers coniques utilisés présentement par les pêcheurs (Tableau 2).

Les 12 casiers testés se répartissent entre trois formats A, B et C2. Le format A a la forme d'un cône tronqué, son compartiment unique mesure 96 cm de diamètre à la base et son volume effectif est de 111 dm^3. Plusieurs pêcheurs québécois utilisent ce format de casier qu'ils recouvrent avec un filet dont la maille étirée est de 50 mm. Ce modèle, A/50, est décrit dans ce document comme un standard de pêche. Le casier A/50/E est une variante du casier A/50 décrit précédemment. Il se distingue de celui-ci par l'ajout de 4 évents d'échappement de 34 mm de diamètre positionnés à la base du cône dans le filet.

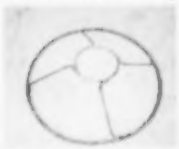
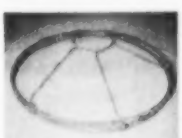
Le format B est à un cône tronqué de 124 cm de diamètre à la base. Il a un seul compartiment de 71 dm^3 de volume effectif. Les pêcheurs québécois utilisent également ce format de casier qu'ils recouvrent d'un filet ayant une maille de 50 mm. Ce modèle de casiers B/50 est également considéré comme un standard de pêche. Les modèles B/60 et B/85 ne diffèrent du B/50 que par leur maillage (60 et 85 mm) du filet utilisé. Deux autres modèles, B/50/E et B/50/TP, sont des variantes du casier standard B/50. Le B/50/E se distingue par ses deux anneaux de 124 cm superposés, espacés de 30 mm, à la base du cône. Par ailleurs, la base du B/50/TP n'est pas recouverte de filet, celui-ci étant remplacé par un plancher fait de tiges de fer espacées de 30 mm. Le modèle B2/50/TB est un casier à deux compartiments, c'est une variante du casier B/50/TP, ce dernier étant déposé sur un base cylindrique de même diamètre que la base et de 18 cm de haut.

Le format C2 a également la forme d'un cône tronqué de 124 cm de diamètre à la base. Il compte deux compartiments superposés et le volume effectif du compartiment supérieur est de 52 dm^3. Tous les modèles à deux compartiments sont habillés d'un filet avec une maille de 50 mm. Trois parmi eux, C2/50/50, C2/50/60 et C2/50/85, ont un palier en filet qui sépare les deux compartiments, le maillage de celui-ci étant respectivement de 50, 60 ou 85 mm selon le modèle. Enfin, le modèle C2/50/T se distingue des modèles précédents par son palier fait de tiges de fer espacées de 30 mm.

Il y a eu deux périodes de pêche en mer, chaque période comprenant plusieurs essais. À chaque essai, quatre lignes de casiers ont été mises à l'eau (Tableau 3). Durant la première période, les casiers A/50, B/50, B/85, B/50/E, B2/50/TB, C2/50/T et C2/50/85 ont été utilisés. Il y a eu trois essais durant cette période. Au premier essai, les quatre lignes de casiers ont été installées à Baie-Comeau (Tableau 3). Aux deuxième et troisième essais, deux de ces lignes ont été déplacées à Pointe-aux-Outardes (Figures 4 et 5). À la suite du troisième essai, tous les casiers ont été ramenés à quai et des modifications ont été apportées aux casiers les moins performants.

Les casiers A/50, B/50 et B/50/E ont été réutilisés au cours de la deuxième période d'essais et les modèles A/50/E, B/60, B/50/TP, C2/50/50 et C2/50/60 ont été ajoutés. Il y a eu trois essais en mer durant cette deuxième période et toutes les lignes ont été installées à Pointe-aux-Outardes aux stations 5, 7, 9 et 10 (Tableau 3 et Figure 5).

Tableau 2. Description des casiers de pêche au buccin testés en mer en 2005.

Armature	Casier	Diamètre de la base (cm)	Diamètre de l'entrée (cm)	Hauteur (cm)	Filet externe maille (mm)[1]	Autres caractéristiques	Période d'essai
Casiers à un compartiment							
	A/50	96	29	21	50	casier standard de l'industrie	1 et 2
	A/50/E	96	29	21	50	4 évents d'échappement circulaire de 34 mm de diamètre interne installés dans le filet près de la base	2
	B/50	124	31	21	50	casier standard de l'industrie	1 et 2
	B/60	124	31	21	60		2
	B/85	124	31	21	85		1
	B/50/E	124	31	28	50	évent d'échappement à la base formé par deux anneaux superposés et espacés de 30 mm, espace non recouverte d'un filet	1 et 2
	B/50/TP	124	31	21	50	plancher en tiges de fer espacées de 30 mm, avec une doublure (poche) de 50 mm de maille sous le casier	2
Casiers à deux compartiments							
	B2/50/TB	124	31	35 (18)[2]	50	palier en tiges de fer espacées de 30 mm, compartiment inférieur à coté droit	1
	C2/50/T	124	31	35 (18)	50	palier en tiges de fer espacées de 30 mm compartiment inférieur à coté en pente	1
	C2/50/50	124	31	35 (18)	50	palier en filet de 50 mm, compartiment inférieur à coté en pente	2
	C2/50/60	124	31	35 (18)	50	idem à C2/50/50, palier en filet de 60 mm	2
	C2/50/85	124	31	35 (18)	50	idem à C2/50/50, palier en filet de 85 mm	1

[1] = mesure entre deux nœuds de la maille étirée

[2] = hauteur totale et hauteur du compartiment supérieur entre parenthèses

Tableau 3. Période d'essai, site, dates de mouillage et de levée des casiers, identification des lignes et des stations ainsi que le type d'informations recueillies sur la capture à chaque essai de pêche en mer en 2005.

Essai	Site	Date	Ligne	Station	Type d'informations
1re période d'essai					
1	Baie-Comeau	16/08 au 18/08/2005	1 à 4	1 à 4	Volume[1]
2	Pointe-aux-Outardes	18/08 au 21/08/2005	1 et 2	6 et 8	Volume
3a	Pointe-aux-Outardes	21/08 au 25/08/2005	1 et 2	6 et 8	Nombre et mesure[2]
3b	Baie-Comeau	18/08 au 25/08/2005	3 et 4	2 et 3	Nombre et mesure
2e période d'essai					
4	Pointe-aux-Outardes	15/09 au 17/09/2005	1 à 4	5, 7, 9 et 10	Nombre et mesure
5	Pointe-aux-Outardes	17/09 au 24/09/2005	1 à 4	5, 7, 9 et 10	Volume
6	Pointe-aux-Outardes	24/09 au 27/09/2005	1 à 4	5, 7, 9 et 10	Nombre et mesure

[1] = Volume : rendement en dm^3/casier et compartiment.

[2] = Nombre et mesure : dénombrement et mesure de la hauteur de la coquille de tous les buccins capturés et rendement (dm^3/casier), par casier et compartiment.

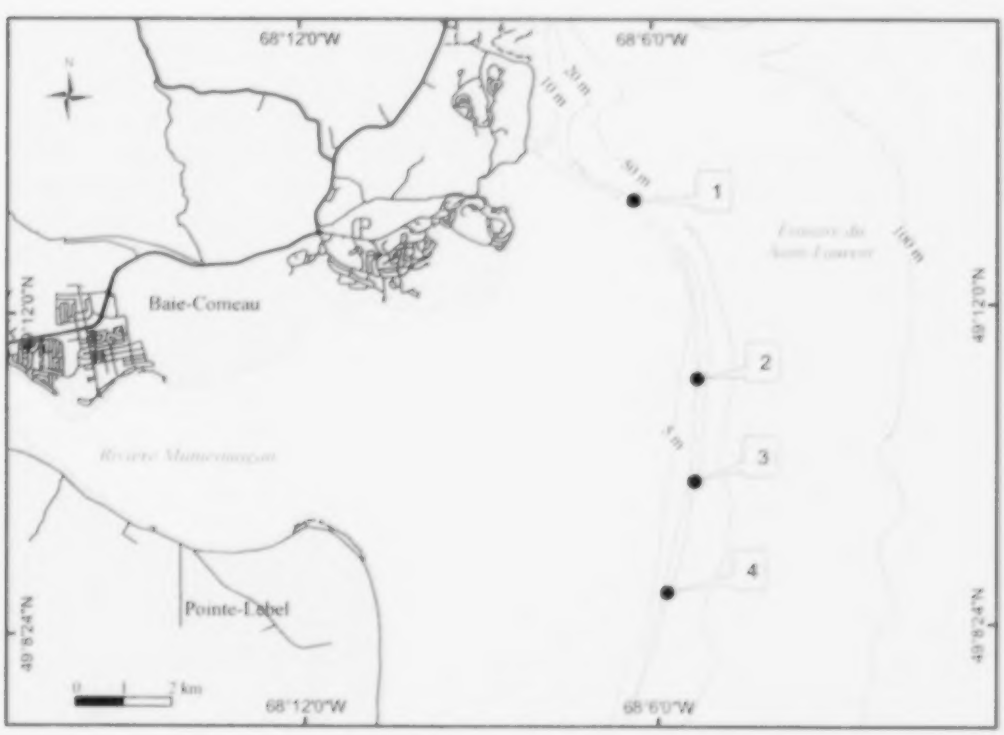


Figure 4. Localisation des stations choisies pour les essais de pêche en mer au site de Baie-Comeau en 2005.

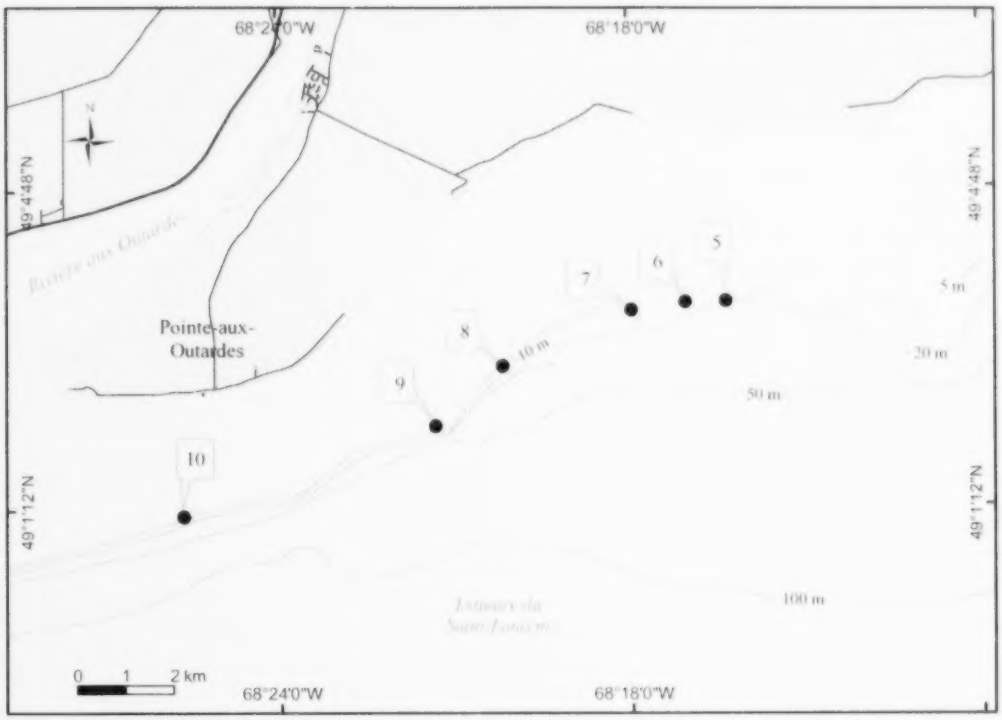


Figure 5. Localisation des stations choisies pour les essais de pêche en mer au site de Pointe-aux-Outardes en 2005.

Quatre lignes de casiers ont été immergées à chaque essai en mer. Les différents modèles de casiers (sept modèles pour la première série d'essais et huit modèles pour la seconde série) ont été répartis de façon aléatoire sur chacune des lignes, à raison d'un casier de chaque modèle par ligne. L'espace entre 2 casiers était d'environ 30 m pour minimiser les interactions entre 2 casiers contiguës. L'espace minimum entre 2 lignes adjacentes était d'environ 800 m. Ces distances ont été retenues en prenant pour acquis que l'aire d'attraction d'un casier correspond à un rayon de 20 m (Lapointe et Sainte-Marie 1992).

À Baie-Comeau, toutes les lignes étaient orientées nord-sud, tandis qu'à Pointe-aux-Outardes elles étaient toutes orientées est-ouest. Dans tous les cas, les lignes étaient installées en parallèle avec les isolignes de profondeur. La durée d'immersion des casiers a varié de deux à sept jours durant les essais en fonction des conditions météorologiques et de la disponibilité du pêcheur (Tableau 3).

Tous les casiers ont été appâtés avec du hareng ou du crabe commun, à l'exemple des pêcheurs locaux. Un contenant de plastique troué contenant l'appât était attaché sur la paroi interne des casiers à un seul compartiment. Dans le cas des casiers à deux compartiments superposés (B2/50/TB et C2/x/y), l'appât était placé dans le compartiment inférieur. Un thermographe (Vemco, modèle minilog-TR) a été installé sur chaque ligne de casiers afin d'assurer un suivi de la température de l'eau. Les thermographes avaient un pas d'échantillonnage de 20 min.

À chaque essai, les informations suivantes ont été notées pour chacune des lignes de casiers : date, heure et position (GPS) à la mise à l'eau des casiers et lors de leur récupération. Deux catégories de données ont été recueillies au cours des essais en mer. À chaque essai, pour chaque casier et compartiment, le volume de buccins capturés a été évalué à l'aide d'un récipient gradué. Les données des essais 1, 2 et 5 ont été colligées par le capitaine et les membres de son équipage. Pour les essais 3 (a et b), 4 et 6, un membre de l'équipe scientifique était à bord du bateau, ce qui a permis de recueillir des informations plus détaillées sur les captures. Dans ces trois derniers cas, tous les buccins capturés ont été conservés et ramenés au laboratoire afin d'effectuer un dénombrement précis des individus par compartiment de chaque casier ainsi que la mesure individuelle de la hauteur de la coquille des buccins.

Sauf avis contraire, le traitement des résultats a été effectué exclusivement sur les données provenant du compartiment supérieur des casiers à deux compartiments, car en situation de pêche la base du compartiment inférieur ne serait pas recouverte d'un filet afin de permettre l'échappement des petits buccins ; la présence du compartiment inférieur ne servant qu'à attirer les buccins de taille sous-légale vers l'extérieur du casier, d'où la décision d'y placer l'appât.

L'analyse des données du projet, soit les rendements et la taille moyenne des buccins capturés, a été faite par ANOVA (SAS Institute Inc., version 8.2) avec un facteur de variation, le modèle de casiers, en ayant préalablement vérifié la normalité et l'homogénéité des variances. La ligne de casiers a été considérée comme un bloc pour ne pas prendre en compte la variabilité entre les lignes et diminuer ainsi la variabilité intra-échantillon. Les comparaisons des rendements et des tailles moyennes des buccins ont été faites avec un α de 0,05. Le chevauchement des intervalles de confiance a été utilisé comme test a posteriori. Les résultats entre les modèles de casiers sont exprimés en termes de rendement (en volume et en nombre d'individus capturés), de taille moyenne des buccins capturés et de structure de taille par casier pour chacune des périodes d'essais. Les figures de localisation ont été réalisées avec le logiciel ArcMap (ESRI, ArcGis, version 8.2) et les autres figures avec le logiciel Axum (Mathsoft, version 5.0).

Une note générale a été attribuée à chacun des modèles de casiers afin de pouvoir les classer selon leur performance individuelle. Quatre critères de classification ont été retenus pour établir cette note, soit la légèreté, la stabilité sur le fond, la sélectivité envers les buccins de taille légale et le rendement de pêche. Les facteurs influençant la légèreté sont le diamètre du casier et la présence d'un anneau supplémentaire ou d'une grille métallique. La stabilité sur le fond est liée au poids du casier et à son centre de gravité. La sélectivité a été déterminée en comparant la proportion des buccins de taille sous-légale qui ont pu s'échapper du casier par rapport à la proportion de cette catégorie de buccins dans le casier B/50. Finalement, le rendement en nombre de buccins de taille légale a été utilisé comme quatrième critère. Une note d'évaluation de 1 à 4 (peu à très performant) a été allouée pour chacun des critères de classification. Étant donné que les critères évalués ne présentaient pas tous le même intérêt, une pondération a été attribuée à chacun des critères, les plus importants étant la sélectivité et le rendement.

3 RÉSULTATS

3.1 ESSAIS EN BASSIN

Un test a été effectué au préalable afin de vérifier la taille réelle des buccins pouvant passer au travers les mailles du filet recouvrant le casier utilisé en bassin. Le test consistait à insérer manuellement des buccins de tailles variables à travers une maille (50 mm nœud-nœud avec un fil de 1,7 mm de diamètre). Le vide de maille de ce filet a été évalué à environ 30 mm (Annexe 1). Les résultats de ce test ont démontré que les buccins ayant une largeur minimale de 29,6 mm et moins passaient au travers du vide de maille, la hauteur de coquille de ces buccins atteignant tout au plus 53 mm (Figure 6).

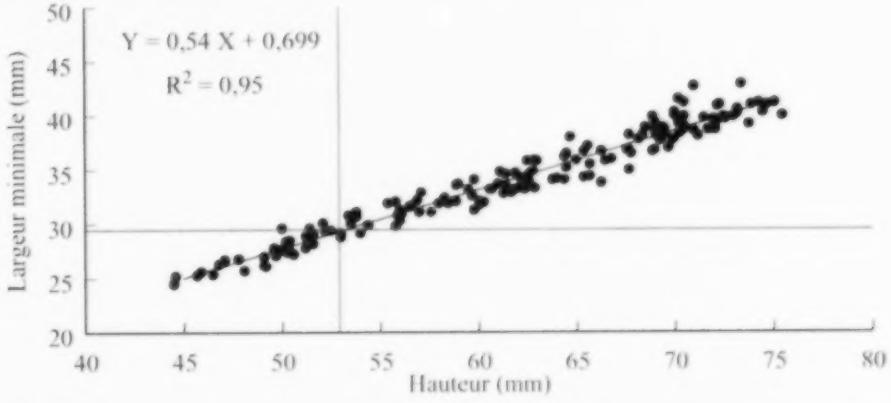


Figure 6. Relation entre la largeur minimale et la hauteur de la coquille des buccins utilisés en bassin en 2005. La croisée des lignes verticale et horizontale identifie la hauteur maximale des buccins qui passent par un vide de maille de 30 mm.

La température de l'eau a varié de 2,5 à 5,9 °C lors des essais en bassin, pour une valeur moyenne de 3,9 ± 1,0 °C. Les observations faites au cours des essais ont montré que la presque totalité des buccins déposés au centre du bassin étaient actifs et que seulement quelques individus restaient à leur emplacement initial. Une part importante (entre 24 et 69 %) des buccins déposés dans le bassin grimpaient sur les parois du bassin et se maintenaient à la surface de l'eau.

Les enregistrements vidéo effectués lors des essais indiquent que les buccins ne se déplacent pas nécessairement en ligne droite sur le casier et qu'ils n'entrent pas forcément à l'intérieur du casier une fois rendus à proximité de l'entrée. Parfois, un buccin passe plusieurs heures à proximité de l'entrée sans tenter d'y pénétrer, pour ensuite redescendre du casier.

Les buccins ont accédé à l'intérieur du casier de deux façons soit : par l'entrée prévue à cet effet ou en passant à travers les vides de maille du filet. À l'exception de deux, tous les buccins ayant accédé au casier par l'entrée y sont tombés en s'aventurant trop près du bord. Les deux exceptions ont atteint le fond du casier en rampant sur le filet à l'intérieur du casier sans tomber. D'autres observations démontrent que des buccins peuvent visiter l'intérieur du casier en passant

par l'entrée, en se déplaçant sur la paroi intérieure, puis ressortir par le même chemin. La vitesse individuelle, mesurée en bassin pour sept buccins se déplaçant en ligne droite de la base à l'entrée du casier, a varié entre 2,14 et 8,13 cm/min pour une moyenne de 3,52 cm/min.

Le taux de capture moyen durant les essais A1 à A5 a été de 9,0 % et a varié entre 0,9 et 19,3 % (Tableau 4). Aucun buccin n'a été capturé à plus d'une reprise. La taille des buccins capturés lors de ces différents essais a varié entre 45 et 88 mm (Figure 7). Parmi eux, 65 % avaient une taille inférieure à 70 mm, cette proportion de taille sous-légale étant similaire à celle mesurée initialement pour les groupes de buccins utilisés.

Tableau 4. Nombre de buccins capturés dans le casier par classe de tailles, mode d'accès au casier selon les enregistrements vidéo et taux de capture pour les essais 1A à 1E en bassin en 2005.

Essai	Nombre initial	Nombre de buccins capturés par classe de tailles				Buccins observés sur vidéo pénétrant par :		Taux de capture
		≤ 53mm	54-69 mm	70-75 mm	≥ 76 mm	Entrée	Maille	(%)
1A	114	4	9	4	5	13	3	19,3
1B	111	3	6	2	4	7	1	13,5
1C	114	0	1	0	0	1	0	0,9
1D	111	0	0	0	1	1	0	0,9
1E	114	4	5	1	2			10,5

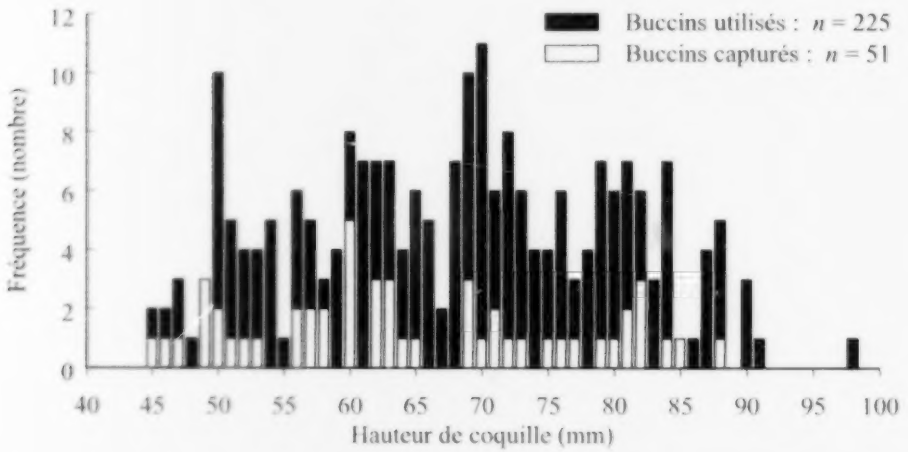


Figure 7. Structure de taille des buccins utilisés et des spécimens capturés lors des essais 1A à 5A en bassin en 2005.

Selon les enregistrements vidéo, 22 buccins (84,6 %) sur un total de 26 observations ont pénétré dans le casier par l'entrée située en haut du casier, les autres sont passés à travers les mailles. Des 7 buccins mesurant 53 mm et moins qui sont entrés dans le casier, 4 (15,4 %) ont accédé au casier par le vide de maille.

Le taux d'échappement des buccins (essais 2A à 2D), lorsque ceux-ci étaient placés à l'intérieur du casier, a varié entre 0 et 6,7 % lors des quatre essais effectués, pour une moyenne de 3,9 % (Tableau 5). Des neuf buccins qui se sont échappés six sont passés par le vide de maille et un septième est sorti du casier par l'entrée en escaladant la pente intérieure. Il est impossible de préciser le mode d'évasion pour les deux derniers buccins.

Tableau 5. Taille des buccins échappés du casier lors des essais 2A à 2D en bassin en 2005.

Essai	Nombre initial	Nombre de buccins échappés par classe de tailles			Buccins observés sur vidéo sortant par :		Taux d'échappement (%)
		≤ 53mm	54-69 mm	70-75 mm	Entrée	Maille	
2A	79	3	0	0	1	2	3,8
2B	80	3	1	0		3	5,0
2C	30	1	1			1	6,7
2D	33	0	0		0	0	0

3.2 Essais en mer

Des essais ont été réalisés aux sites de Baie-Comeau et de Pointe-aux-Outardes. La profondeur d'immersion des casiers se situait entre 12 et 20 m à Baie-Comeau et entre 10 et 16 m à Pointe-aux-Outardes. Le substrat de ces deux fonds de pêche au buccin est composé essentiellement de sable (M. Giguère, MPO Mont-Joli, données non publiées). Sur le fond, la température a varié entre 0 et 2,5 °C du 16 au 25 août 2005 à Baie-Comeau (Figure 8). La température de l'eau à Pointe-aux-Outardes était plus élevée et elle a varié entre 3,2 et 9,7 °C du 18 août au 27 septembre 2005.

3.2.1 *Structures de taille*

Les structures de taille des buccins capturés en mer par les différents modèles de casiers sont présentées pour l'essai 3 à la Figure 9 et pour les essais 4 et 6 à la Figure 10. Dans ces cas particuliers, nous avons superposé les données provenant du compartiment inférieur des casiers à deux compartiments pour bien montrer le nombre et la structure de taille des buccins échappés. Les résultats de la première période d'essais (essai 3) montrent que la taille moyenne des buccins capturés diffère statistiquement entre les divers modèles de casiers (Tableau 6). Le casier B/50 diffère de tous les autres modèles, tandis que le casier A/50 diffère aussi de tous les autres sauf du C2/50/85. Les casiers à deux compartiments et le B/85 regroupent des tailles moyennes similaires. Les tailles moyennes des casiers standards A/50 et B/50 sont les plus faibles avec des valeurs de 65,5 mm et de 64,4 mm respectivement. Les tailles moyennes des autres casiers varient entre 68,6 et 70,8 mm.

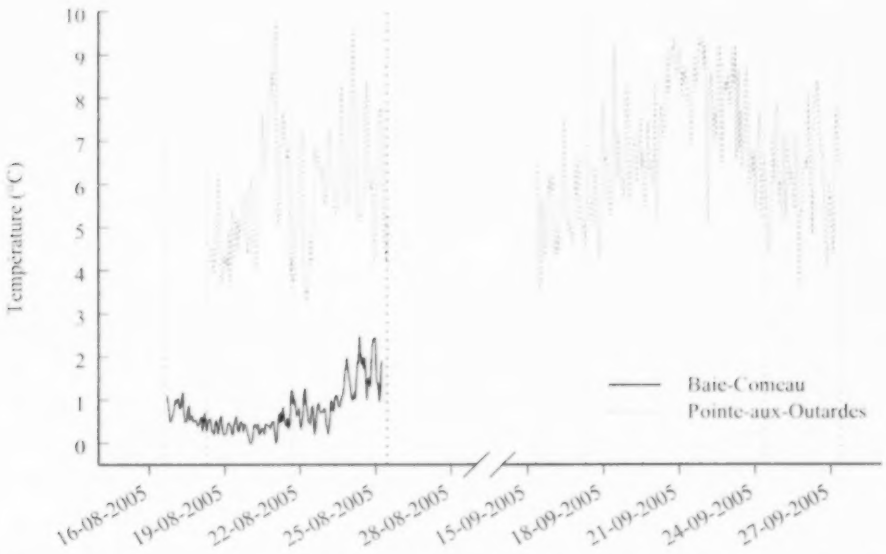


Figure 8. Température moyenne horaire aux deux sites de pêche au buccin en 2005. Les lignes verticales en pointillé indiquent les dates de mouillage et de levée des casiers.

Lors de la première période d'essais, la proportion des buccins de taille sous-légale (< 70 mm) atteint 70,6 et 74,3 % respectivement dans les casiers B/50 et A/50 (Tableau 6). La proportion des buccins de taille sous-légale est inférieure à 36 % dans les casiers à deux compartiments. Une part importante des buccins capturés s'est retrouvée dans le compartiment inférieur des casiers à deux compartiments (Figure 9 et Tableau 6). Dans le casier B/50/E, la presque totalité des buccins de moins de 55 mm a pu s'échapper, par contre la proportion des buccins de taille sous-légale y est quand même de 61,4 %. Le casier B/85 est un casier recouvert d'un filet avec une maille de grande dimension, malgré ce fait, 57,9 % des buccins capturés avec ce casier n'avaient pas la taille légale de 70 mm.

Au cours de la deuxième période d'essais, la taille des buccins capturés diffère aussi entre les casiers (Figure 10). La taille moyenne des buccins capturés dans le casier B/50/TP (71,0 mm) est significativement plus élevée que dans tous les autres casiers (Tableau 6). Les valeurs moyennes obtenues avec les casiers A/50, A/50E, B/50, B/60, C2/50/50 et C2/50/60 ne diffèrent pas entre elles. La proportion des buccins de taille sous-légale est plus faible dans les casiers B/50/TP (35,9 %) et B/50/E (46,2 %). Cette proportion est de 58,2 % et 51,8 % dans les casiers standards A/50 et B/50. C'est dans le casier C2/50/50 où elle est la plus élevée avec 71,8 %. Les buccins de 55 mm et moins sont pratiquement absents des casiers B/50/TP et B/50/E.

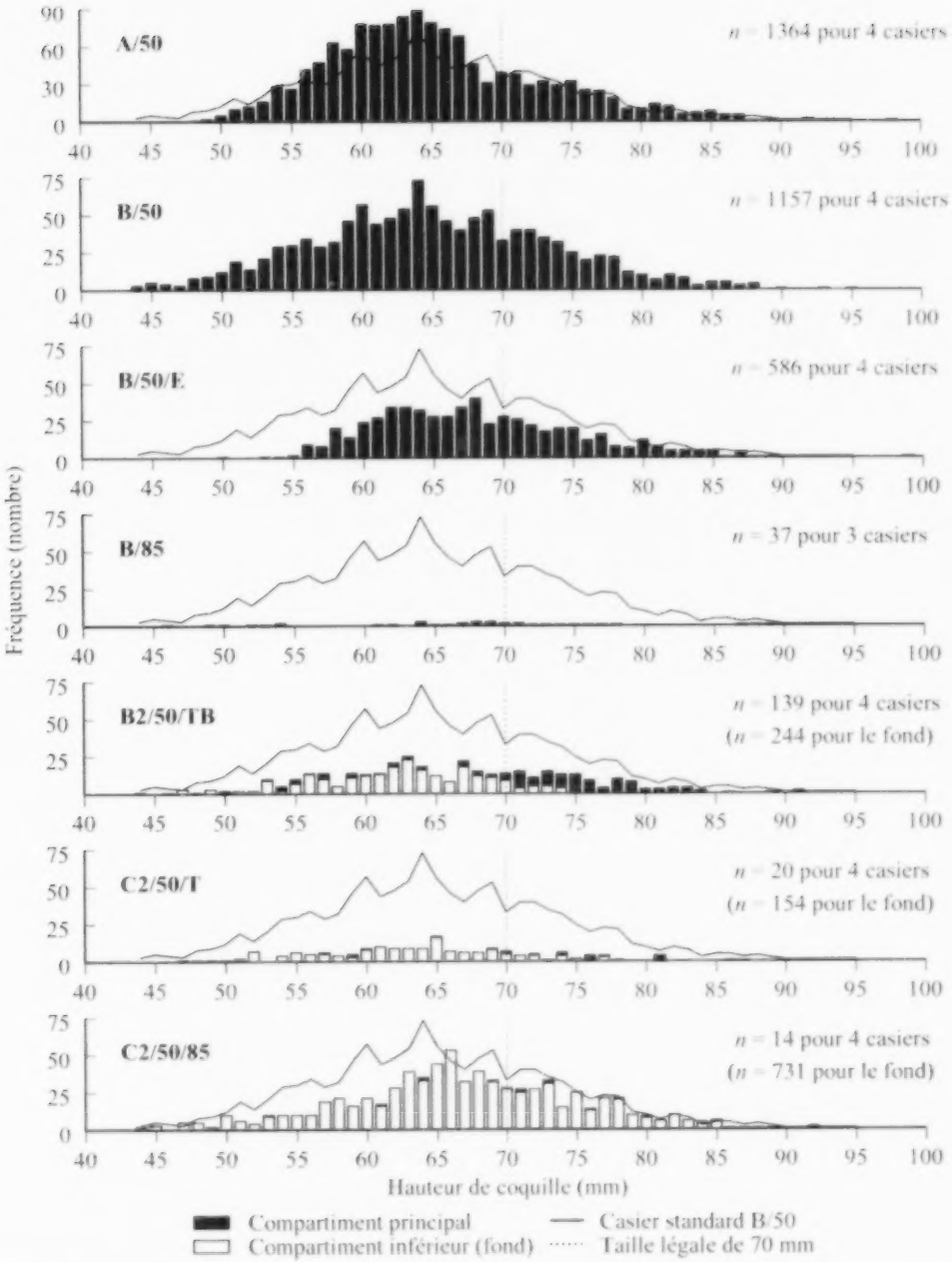


Figure 9. Structures de taille des buccins capturés par modèle de casiers et compartiment lors des essais de pêche en mer réalisés du 16 au 25 août 2005.

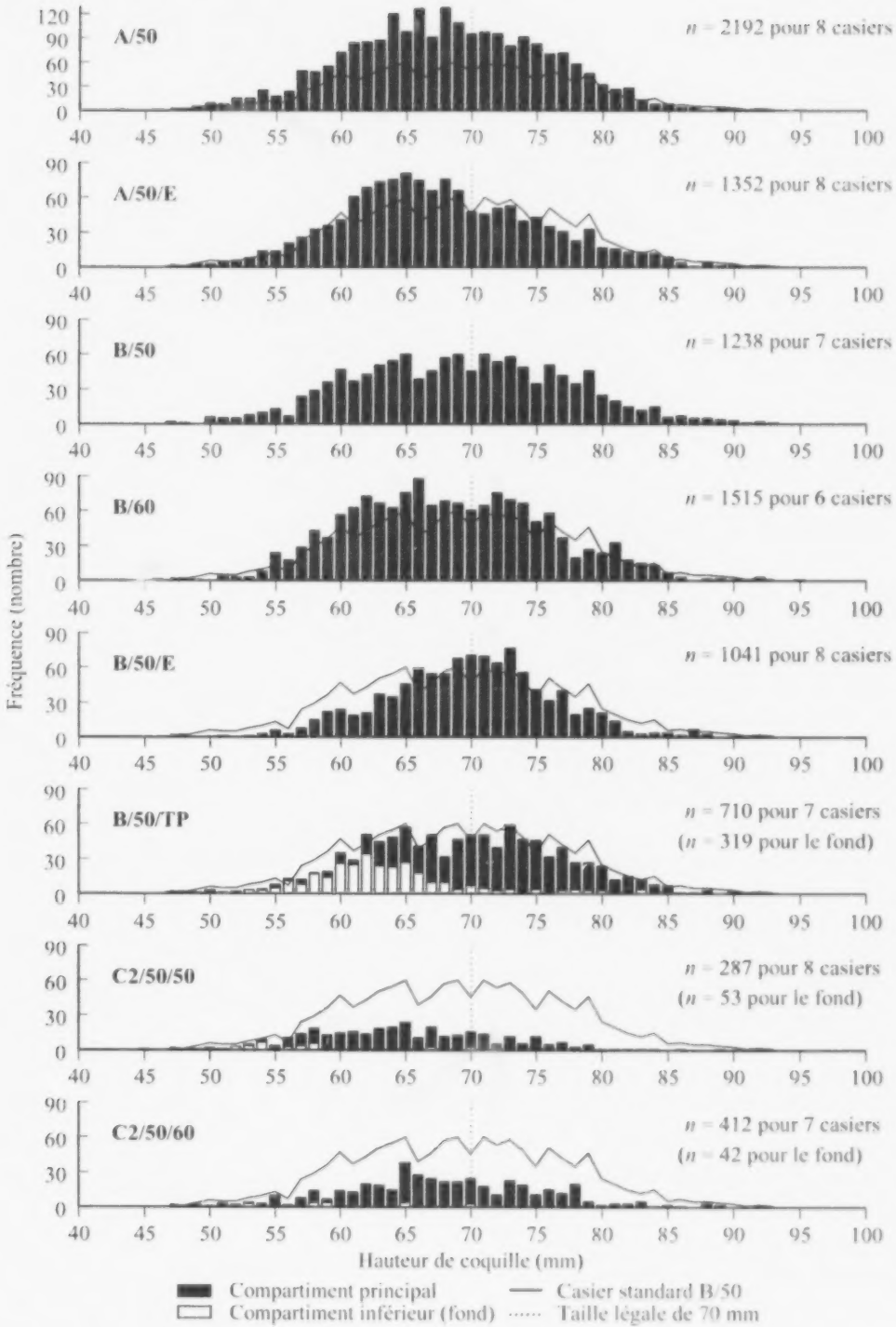


Figure 10. Structures de taille des buccins capturés par modèle de casiers et compartiment lors des essais de pêche en mer réalisés du 15 au 27 septembre 2005.

Tableau 6. Hauteur moyenne (± erreur-type), étendue des tailles et proportion des buccins de taille sous-légale (< 70 mm) capturés par casier lors des essais de pêche en mer en 2005.

Casier	Hauteur moyenne (mm)		Étendue (mm)	Proportion des buccins < 70 mm
1re période d'essai				
A/50	65,5 ± 0,2	c [1]	48 à 104	74,3 %
B/50	64,4 ± 0,2	d	44 à 95	70,6 %
B/85	68,8 ± 1,3	ab	46 à 101	57,9 %
B/50/E	68,6 ± 0,3	b	50 à 99	61,4 %
B2/50/TB	70,8 ± 0,7	a	46 à 94	25,2 % (87,3 % au fond)
C2/50/T	70,4 ± 1,7	ab	57 à 81	30,0 % (83,1 % au fond)
C2/50/85	69,5 ± 2,1	abc	53 à 84	35,7 % (64,2 % au fond)
2e période d'essai				
A/50	67,8 ± 0,1	bc	31 à 95	58,2 %
A/50/E	68,2 ± 0,2	bc	47 à 93	63,2 %
B/50	68,4 ± 0,2	bc	40 à 93	51,8 %
B/60	68,6 ± 0,2	b	46 à 95	56,8 %
B/50/E	67,6 ± 0,2	c	33 à 91	46,2 %
B/50/TP	71,0 ± 0,2	a	50 à 90	35,9 % (84,3 % au fond)
C2/50/50	68,8 ± 0,4	b	45 à 89	71,8 % (77,4 % au fond)
C2/50/60	68,4 ± 0,3	bc	49 à 91	58,0 % (78,6 % au fond)

[1] = pour une même période d'essai, des lettres semblables identifient des moyennes similaires avec un $\alpha = 0,05$.

Les structures de taille des buccins capturés avec les différents casiers montrent que la proportion des buccins qui passent à travers du mécanisme d'échappement est parfois élevée. Malheureusement, il est difficile de mesurer cette proportion pour les casiers à un seul compartiment puisque ces derniers n'ont pas de mécanisme qui permettent de connaître le nombre et la taille exactes des buccins échappés. Le casier C2/50/85 s'est avéré le mieux adapté pour favoriser l'échappement des buccins, puisque 98,1 % des buccins capturés se sont retrouvés dans le compartiment inférieur. Toutefois, une forte proportion des buccins de taille légale se sont aussi échappés de ce casier, ceci s'explique par la présence d'un palier en filet avec un vide de maille trop grand (Annexe 1).

En se basant sur le taux d'échappement des buccins, les casiers les plus intéressants sont : 1) B2/50/TB avec 63,7% des buccins rejetés, dont 12,7 % de taille légale, 2) B/50/TP avec 31,0 % de buccins échappés dont 15,7 % de taille légale et 3) C2/50/T avec un taux d'échappement de 88,5 %, dont 16,9 % de taille légale. Par ailleurs, les taux d'échappement sont de 9 et 12 % respectivement pour les casiers C2/50/50 et C2/50/60. Parmi les casiers à compartiment unique, il n'est possible d'estimer les pertes survenues qu'en les comparant avec le casier standard B/50 ; sur cette base le casier B/50/E est celui que semble le plus intéressant.

Les résultats obtenus montrent qu'il y a une certaine variabilité spatiale des structures de taille pour une même date (Figure 11). À titre d'exemple, le 25 août 2005, la proportion des buccins

capturés de moins de 60 mm était plus grande à Baie-Comeau qu'à Pointe-aux-Outardes. À plus petite échelle, pour un même site, en l'occurrence Pointe-aux-Outardes, les structures de taille diffèrent sensiblement entre les dates d'échantillonnage.

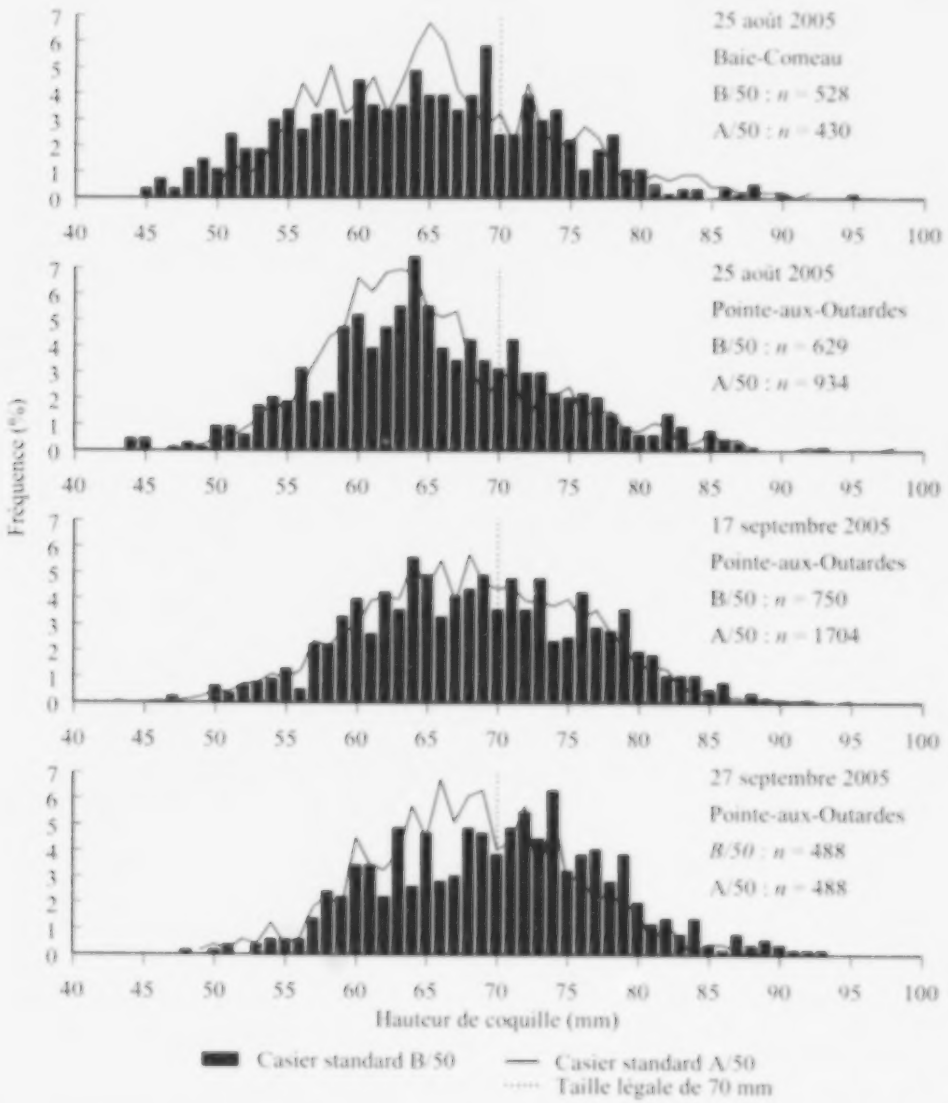


Figure 11. Structures de taille des buccins capturés avec les casiers standards de l'industrie, B/50 et A/50, par date et site de pêche.

3.2.2 *Rendements*

Les rendements de buccins capturés, exprimés en volume, pour les différents casiers sont présentés à la Figure 12. Les rendements des casiers A/50, B/50 et B/50/E de la première série d'essais en mer forment un groupe statistiquement similaire, tandis que les autres casiers ont des rendements plus faibles mais comparables entre eux (Tableau 7). Les rendements moyens des deux casiers standards B/50 et A/50 sont les plus élevés de cette série avec 19,0 et 16,9 dm^3/casier respectivement.

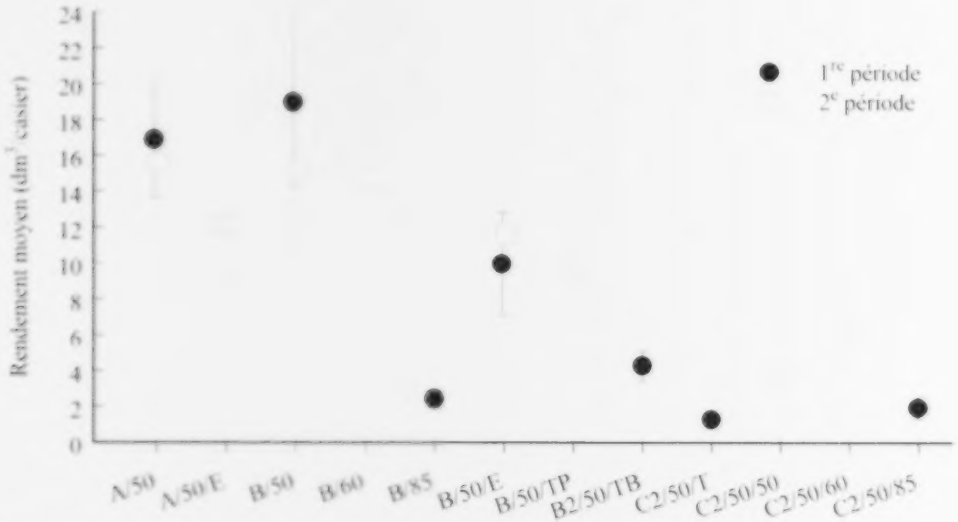


Figure 12. Rendement moyen (± erreur-type) de buccins capturés par modèle de casiers lors des essais de pêche en mer en 2005.

À la deuxième période d'essai en mer, les rendements des casiers B/60, A/50 et B/50 sont les plus élevés et compris entre 15,2 et 18,8 dm^3/casier (Tableau 7). Les rendements des casiers A/50 et B/60 sont significativement plus élevés de celui du casier C2/50/50, qui n'est que de 3,8 dm^3/casier. Les rendements moyens des autres casiers ne diffèrent pas statistiquement entre eux et forment un groupe intermédiaire dont les rendements sont similaires à ceux des casiers B/60, A/50 et C2/50/50.

Le Tableau 7 présente les rendements moyens en nombre de buccins de taille légale (≥ 70 mm) par casier. Cette façon de présenter les résultats permet une meilleure comparaison entre les casiers, puisque le but de l'exercice est de capturer le plus de buccins de taille légale tout en laissant échapper ceux de taille sous-légale. Ainsi, au cours de la première période d'essais, le rendement du casier B/50 est statistiquement plus élevé que celui du casier C2/50/85 (Tableau 7). Il n'y a pas de différence significative entre les autres casiers. Durant la deuxième période, le casier A/50 a obtenu un rendement supérieur au casier C2/50/50. Par ailleurs, il n'y a pas de différence significative entre les autres casiers. Malgré cela, tous les casiers à deux compartiments ainsi que le casier B/85 forment un groupe relativement homogène peu performant pour la capture des buccins de taille légale. Les rendements dans ce groupe sont inférieurs à 26 buccins ≥ 70 mm par casier. Les autres casiers (A/50, A/50/E, B/50, B/60,

B/50/E et B/50/TP) présentent des résultats supérieurs à 56 buccins de taille légale par casier. Les casiers A/50 et B/50, qui sont les standards de l'industrie, ainsi que le casier B/60 se sont avérés les plus performants.

Tableau 7. Rendements moyens (± erreur-type) de buccins capturés par classe de tailles (toutes les tailles et taille légale) et par modèle de casiers lors des essais de pêche en mer en 2005.

Casier	Buccins toutes tailles (dm^3/casier)		Buccins toutes tailles (nombre/casier)	Buccins ≥ 70 mm (nombre /casier)	
1re période d'essai					
A/50	16,9 ± 3,2	a [1]	341,2 ± 74,6	87,75 ± 31,61	ab [1]
B/50	19,0 ± 4,6	a	289,2 ± 51,3	85,00 ± 34,59	a
B/85	2,4 ± 0,5	b	12,7 ± 11,2	5,33 ± 4,37	ab
B/50/E	10,0 ± 2,9	ab	146,5 ± 56,6	56,50 ± 30,09	ab
B2/50/TB	4,3 ± 0,8	b	34,7 ± 14,1	26,00 ± 11,14	ab
C2/50/T	1,3 ± 0,3	b	5,0 ± 2,5	3,50 ± 1,85	ab
C2/50/85	2,0 ± 0,6	b	3,5 ± 1,9	2,25 ± 1,03	b
2e période d'essai					
A/50	15,6 ± 4,2	a	274,4 ± 85,2	114,75 ± 38,64	a
A/50/E	12,1 ± 3,2	ab	169,0 ± 51,5	62,25 ± 17,02	ab
B/50	15,2 ± 4,2	ab	155,0 ± 43,1	74,75 ± 25,79	ab
B/60	18,8 ± 3,7	a	252,7 ± 67,2	109,17 ± 51,26	ab
B/50/E	11,6 ± 4,9	ab	130,6 ± 77,0	70,50 ± 51,80	ab
B/50/TP	9,5 ± 2,9	ab	88,9 ± 35,5	57,00 ± 25,14	ab
C2/50/50	3,8 ± 1,1	b	35,9 ± 16,6	10,12 ± 5,32	b
C2/50/60	5,8 ± 1,4	ab	51,5 ± 23,3	21,62 ± 10,98	ab

[1] = pour une même période d'essai, des lettres semblables identifient des moyennes similaires avec un $\alpha = 0,05$.

Il faut toutefois préciser qu'il y a beaucoup de variabilité dans les résultats, la performance des casiers étant variables spatialement et temporellement (Tableau 8 et Annexes 2 et 3). Au cours des deux périodes d'essai en mer, le casier B/50 a eu des rendements variant entre 0 et 52 dm^3/casier. Le rendement moyen du casier B/50 durant la première période d'essais en mer s'étend de 8,4 à 39,0 dm^3/casier et de 14,6 à 20,1 dm^3/casier pour la deuxième période. Les résultats des différents essais en mer montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les rendements des casiers B/50 et A/50, malgré leur format différent (Figure 13 et Tableau 7). Les rendements en nombre de buccins du casier B/50 varient de 122 à 314 buccins/casier selon la date d'échantillonnage (Tableau 8 et Annexes 2 et 3). Pour les deux périodes de pêche confondues, le rendement de ce casier correspond à une prise moyenne de 8,8 kg/casier. Cette dernière valeur a été déterminée à partir des structures de taille recueillies lors des suivis en mer et transformées en poids à partir d'une relation du poids vif en fonction de la hauteur (M. Giguère, MPO Mont-joli, données non publiées). À l'occasion (9 observations), les captures ont été nulles pour certains casiers à cause probablement de leur renversement sur le fond (Annexes

2 et 3). Comme ces données n'ont pas été exclues des analyses statistiques, ceci a eu pour effet d'augmenter la variabilité intra-échantillon et de diminuer les rendements.

Tableau 8. Rendements moyens (± erreur-type) et hauteur moyenne (± erreur-type) des buccins capturés pour le casier standard de l'industrie B/50 par essai et site de pêche en 2005.

Essai	Site	Buccins toutes tailles (dm^3/casier)	Buccins toutes tailles (nombre/casier)	Buccins ≥ 70 mm (nombre /casier)	Buccins toutes tailles (kg/casier)	Hauteur moyenne (mm)
1re période d'essai						
1	BC [1]	08,4 ± 2,8				
2	PAO [2]	39,0 ± 18,4				
3a	PAO	22,8 ± 9,8	314,5 ± 15,5	95,0 ± 82,0	11,1 ± 5,4	65,6 ± 0,3
3b	BC	16,2 ± 3,2	264,0 ± 34,0	75,0 ± 22,6	8,9 ± 1,5	64,5 ± 0,4
2e période d'essai						
4	PAO	14,6 ± 5,6	187,8 ± 76,2	84,0 ± 71,3	10,0 ± 2,2	68,6 ± 0,3
5	PAO	20,1 ± 10,9				
6	PAO	10,7 ± 5,1	122,2 ± 46,3	65,5 ± 42,1	5,2 ± 2,2	70,0 ± 0,4

[1] = Baie-Comeau

[2] = Pointe-aux-Outardes

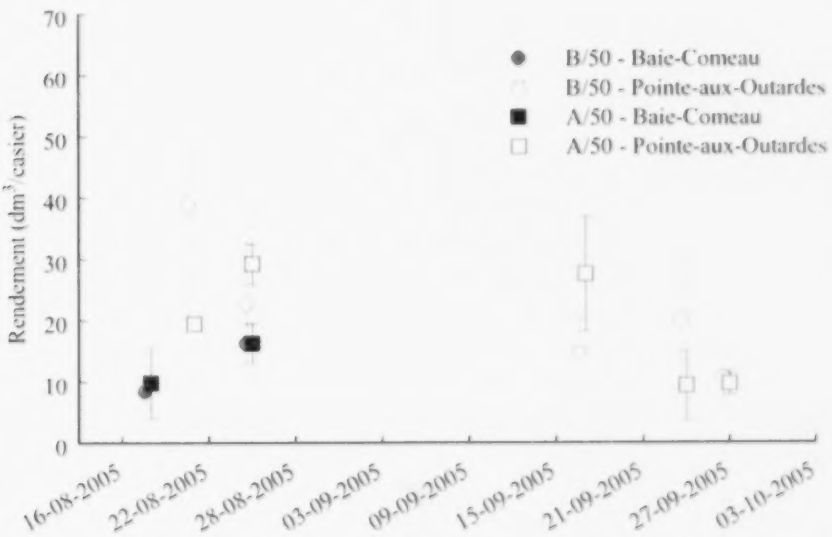


Figure 13. Rendement moyen (± erreur-type) de buccins capturés avec les casiers standards de l'industrie, B/50 et A/50, par date et site de pêche en 2005.

4 DISCUSSION

4.1 ESSAIS EN BASSIN

Nos observations montrent que les buccins ont un comportement exploratoire actif en bassin, mais qu'ils affichent un intérêt limité pour l'appât. Ce comportement est différent de celui attendu compte tenu que les buccins utilisés n'étaient pas alimentés depuis au moins trois jours au début des travaux en bassin, soit depuis la date de leur capture en mer, et que la distance de l'appât était bien en deçà du rayon d'attraction de 20 m mentionné par Lapointe et Sainte-Marie (1992). Le fait qu'une forte proportion des buccins se tenait sur les parois du bassin à la limite supérieure du niveau d'eau, est également intrigant et révélateur que les conditions expérimentales n'étaient probablement pas optimales. Nasution et Roberts (2004) ont observé ce même phénomène chez de jeunes buccins maintenus en aquarium. Ces auteurs ont également fait mention que dans ces conditions, leurs buccins captifs ne s'alimentaient pas. Ces comportements du buccin en bassin, face à un casier appâté, diffèrent sans doute de ceux en milieu naturel, l'environnement naturel étant difficile à reproduire dans une situation expérimentale. Par conséquent, il est recommandé de considérer les résultats de nos travaux en bassin comme des tendances plutôt que des résultats fermes.

La vitesse de déplacement chronométrée lors de nos expériences en bassin (2,54 à 8,13 cm/min) est comparable à celle mesurée en bassin (8,3 cm/min) par Himmelman (1988) et à celle observée sur le terrain (2 à 5 cm/min) par Sainte-Marie (1991), mais bien en deçà de la valeur maximale observée en milieu naturel (15,1 cm/min) par Lapointe et Sainte-Marie (1992). Selon ces derniers auteurs, la vitesse de déplacement serait indépendante de la vitesse des courants. D'autres part, Nickell et Moore (1992) ont observé des vitesses de déplacement 10 fois plus rapide in situ (température de l'eau de 5,5 à 6,0 °C) que celles observées en laboratoire (température de 7,5 à 9,0 °C).

Les taux de capture en bassin étaient en moyenne de 9 %. Cette valeur est du même ordre de grandeur que le taux de recapture estimé par marquage-recapture (7,5 %) sur une période d'un an, en 2001 et 2002, dans un secteur de pêche commerciale dans l'estuaire du Saint-Laurent (M. Giguère, MPO Mont-Joli, données non publiées). Les taux de capture sont toutefois inférieurs aux valeurs attendues en milieu clos étant donné que les buccins ont été maintenus sans alimentation durant toute la durée des essais. Ces résultats pourraient être attribuables, entre autres, aux conditions expérimentales dans le bassin ou à la condition physiologique des organismes. La faiblesse du courant et le patron de circulation de l'eau dans le bassin pouvaient faire en sorte que les odeurs étaient diffusées de façon trop uniforme pour orienter les buccins vers le casier. Des expériences réalisées en milieu naturel ont démontré que la forme et la surface d'attraction autour d'un casier étaient principalement déterminées par le courant (Himmelman 1988, McQuinn *et al.* 1988). Le choix de l'appât aurait peu d'importance lorsque les buccins sont abondants, toutefois les mollusques et les polychètes constituent la diète principale du buccin (Hamel 1989, Fahy 2001, Morel et Bossy 2004). Les taux de capture seraient par contre directement corrélés à la quantité d'appât (Cyr et Sainte-Marie 1995). Par ailleurs, d'autres auteurs ont spécifié que l'intensité de l'alimentation variait en fonction du cycle de développement gonadique et qu'il était à son plus bas niveau durant la ponte, soit de la fin du printemps jusqu'au début de l'été (Martel *et al.* 1986, Himmelman et Hamel 1993, Brokordt *et al.* 2003). Ce moment correspond assez bien avec notre période d'expérimentation en bassin.

De plus, Brokordt *et al.* (2003) mentionnent que la ponte des œufs chez les femelles réduit leur état énergétique et la capacité métabolique de leurs muscles. Toutefois, aucun amas d'œufs n'a été observé dans le bassin au cours de nos essais. Les différents stress (transport, marquage, mesures et multiples manipulations) subis par les animaux lors des essais et des suivis expérimentaux en bassin ont pu affecter leur taux de capture. D'ailleurs, les buccins sont connus pour être facilement perturbés ou stressés par les manipulations expérimentales (Himmelman 1988).

Les résultats des essais en bassin indiquent que la capacité des buccins à s'échapper, une fois qu'ils sont à l'intérieur du casier, est faible (moins de 6,7 %) compte tenu que, selon l'essai considéré, 21,2 à 56,6 % des buccins présents dans le casier avaient des caractéristiques morphologiques leur permettant de passer par le vide de maille.

Il y a sans doute plusieurs facteurs mécaniques et comportementaux qui peuvent affecter l'efficacité d'un casier à capturer et à retenir les buccins capturés. Par exemple, un grand volume de buccins présents dans le casier pourrait favoriser leur échappement par le vide de maille ou par l'entrée. En effet, les buccins se retrouvant dans la partie supérieure du casier ont une plus courte distance à parcourir pour atteindre l'entrée du casier et par le fait même plus de chance de s'échapper. Dans une situation où le nombre de buccins est très élevé dans le casier, il est possible que ceux-ci soient incités à ressortir.

4.2 Essais en mer

Les casiers standards, A/50 et B/50, testés au cours de ce projet sont les plus couramment utilisés par les pêcheurs québécois. Ces deux modèles diffèrent entre eux par leur diamètre, volume et pente. Le casier B/50 est un casier de 124 cm de diamètre, d'un volume de 111 dm^3 et ayant une pente de 30°. Il est plus grand, plus lourd et probablement plus stable que le casier A/50 sur le fond dans les secteurs où le courant est fort. Pour sa part, le casier A/50 (96 cm de diamètre, 71 dm^3 de volume et une pente de 32°) est plus facile à manipuler puisqu'il est plus compact et plus léger.

Les données de la pêche commerciale disponibles pour la zone 2 montrent que les taux de capture moyens avec des casiers standards (A/50 et B/50 confondus) ont varié entre 6,4 et 10,9 kg/casier de 2001 à 2005 (MPO 2006). Le rendement moyen personnel du pêcheur impliqué dans les essais en mer a été de 7,9 kg/casier en 2005 dans la zone 2 (M. Giguère, MPO Mont-Joli, données non publiées). Le rendement moyen obtenu dans le cadre de ce projet avec le casier B/50 est donc similaire aux données de la pêche commerciale observées pour les mêmes secteurs. Il faut de plus préciser que dans le cadre des essais expérimentaux en mer, les casiers standards A/50 et B/50 n'ont jamais été saturés. Les rendements obtenus sont bien en deçà des volumes respectifs de chacun des casiers. Les structures de taille obtenues avec les casiers A/50 et B/50 lors des essais en mer sont similaires à celles obtenues par les pêcheurs travaillant dans les mêmes secteurs (M. Giguère, MPO Mont-Joli, données non publiées). Ces résultats, quoique intéressants puisqu'ils servent à nous positionner par rapport aux performances de l'industrie, ne permettent pas de nous prononcer sur l'efficacité de chacun des modèles de casiers testés à capturer et à retenir les buccins.

Les structures de taille des buccins capturés à l'aide d'une drague à pétoncle doublée lors d'un relevé de recherche effectué en juillet 2005 ont une étendue de 33 à 93 mm à Baie-Comeau et de 21 à 104 mm à Pointe-aux-Outardes (M. Giguère, MPO Mont-Joli, données non publiées). En

contrepartie, la gamme de taille des buccins capturés avec les différents modèles de casiers s'étend de 45 à 104 mm, à l'exception de sept captures entre 31 et 44 mm. La différence entre la taille minimale de capture des casiers avec un maille de 50 mm et celle obtenue avec la drague à pétoncle laisse penser que ces casiers auraient une certaine sélectivité, même si elle demeure toutefois restreinte à ces petites tailles.

Seulement trois modèles de casiers ont été utilisés lors des deux périodes d'essai en mer. Il s'agit des deux casiers standards A/50 et B/50 et du casier B/50/E. Il y a une grande variabilité des résultats entre les essais et les périodes (Annexes 2 et 3). Par exemple pour le casier B/50, les rendements ont varié entre 10,7 et 39,0 dm^3/casier et 65,5 et 95,0 buccins de taille légale par casier et les tailles moyennes de 65,6 à 70,0 mm pour un même site (Tableau 8). Cette variabilité peut s'expliquer, entre autres, par une variabilité spatiale et temporelle à petite échelle de l'abondance et de la structure de taille des agrégations de buccins, des fluctuations temporelles des conditions environnementales et de la qualité des appâts. Les résultats de cette étude ainsi que ceux du relevé de recherche (M. Giguère, MPO Mont-joli, données non publiées) démontrent qu'il y a bien une variabilité spatiale des densités et des structures de taille des buccins entre les secteurs de Baie-Comeau et de Pointe-aux-Outardes (seul secteur utilisé lors de la deuxième période de pêche expérimentale). De telles variabilités spatiale et saisonnière de la capturabilité ont déjà été observées par McQuinn *et al.* (1988).

Bien que les différences entre les casiers ne soient pas toujours démontrées statistiquement, les tendances observées semblent indiquer que l'ajout d'un mécanisme d'échappement (ex. un maillage de filet plus grand pour recouvrir le casier, des évents d'échappement, un plancher grillagé) a un effet sur la sélectivité du casier (Figures 9, 10 et 12 et Tableau 7). Par contre, les casiers à deux compartiments, où l'appât est placé à l'étage inférieur dans le but d'inciter les buccins à s'échapper du casier, ont donné des résultats mitigés.

Pour faciliter l'interprétation des résultats obtenus, les modèles utilisés ont été comparés sur la base des critères suivants : légèreté, stabilité sur le fond, sélectivité envers les buccins de taille légale (échappement des buccins de moins de 70 mm) et rendement en nombre de buccins de taille légale. Les résultats de ces comparaisons sont présentés au Tableau 9.

Les casiers B/50/TP et B/50/E affichent les meilleures performances puisque ces casiers sont assez bons en termes de sélectivité et de rendement. Les casiers B/50, B/60 et A/50 suivent de près, malgré le fait que leur sélectivité est faible. Les casiers les moins performants sont les casiers à deux compartiments (B2/50/TB, C2/50/T, C2/50/50, C2/50/60 et C2/50/85) parce qu'ils sont plus lourds, moins stables et beaucoup moins efficaces pour capturer les buccins (rendement faible) et le casier B/85 parce que le maillage utilisé était trop large.

Plusieurs facteurs tels, la température de l'eau, les courants, la hauteur des marées, les prédateurs sur le fond, la dénivellation et les obstacles des fonds marins peuvent influencer les rendements de pêche (Stoner 2004). L'addition et la modification de certains modèles de casiers ainsi que le déplacement de quelques stations d'échantillonnage en cours de réalisation du projet ont également contribué à augmenter la variabilité et compliquer l'interprétation des résultats. De plus, il faut ajouter que les rendements nuls obtenus à certains moments pour certains casiers (Annexes 2 et 3) ont participé à augmenter la variabilité intra-échantillon ; ces valeurs étant probablement associées à un mauvais fonctionnement du casier (par exemple inversion du casier sur le fond).

Tableau 9. Comparaison des différents modèles de casiers à buccin testés en 2005 basée sur les critères de légèreté, de stabilité, de sélectivité et de rendement.

Casier	Critère d'évaluation (facteur de pondération)				Somme	Rang	Commentaire
	Léger (1)	Stable (2)	Sélectif (3)	Rendement (3)			
A/50	4	2	1	4	23	4	
A/50/E	4	2	1	3	20	5	évents peu efficaces
B/50	3	3	1	4	24	3	
B/60	3	3	1	4	24	3	
B/85	3	3	1	1	15	8	maille trop large
B/50/E	2	4	4	3	31	1	
B/50/TP	1	4	4	3	30	2	ne s'empile pas
B2/50/TB	1	1	4	2	21	6	ne s'empile pas
C2/50/T	1	1	4	1	18	7	volume efficient petit
C2/50/50	2	2	1	2	15	8	volume efficient petit
C2/50/60	2	2	1	2	15	8	volume efficient petit
C2/50/85	2	2	1	1	12	9	volume efficient petit

Selon les données recueillies (Figure 6 et Annexe 1), un filet ou un mécanisme d'échappement présentant un vide de maille d'environ 37 mm assurerait, en théorie, qu'une proportion importante des buccins de moins de 70 mm puisse s'échapper tout en retenant la presque totalité des buccins de taille légale. Ce vide de maille correspond en fait au filet d'une maille de 60 mm (casier B/60) utilisé au cours de la deuxième période d'essais en mer. Les résultats obtenus avec ce casier n'affichent pas un échappement aussi évident des buccins de taille sous-légale. Le vide de maille d'un filet peut varier considérablement selon la façon dont celui-ci est tendu sur le casier. Ce fait est encore plus marqué pour la base (plancher) du casier puisque habituellement le filet y est attaché de telle sorte que les mailles sont très étirées, ce qui réduit considérablement le vide de maille dans cette partie du casier. Il y a deux modes possibles d'échappement du casier pour les buccins, soit actif ou passif. En premier lieu, le buccin peut choisir de passer par le mécanisme d'échappement, par exemple sortir par le vide de maille du filet. L'efficacité de ce mode d'échappement dépend essentiellement de l'intention du buccin de s'évader ou de rester dans le casier. Le mode passif pourrait avoir plus d'intérêt pour les pêcheurs puisqu'il ne tient pas compte du bon vouloir du buccin. Dans ce cas-ci, l'échappement se produit au moment de la levée du casier, les petits buccins sont évacués au travers du mécanisme d'échappement. Par exemple, des mécanismes d'échappement constitués d'une grille métallique au niveau du plancher ou d'un évent situé au pourtour du casier présentant un vide de maille similaire à celui du reste du casier pourrait être plus efficace en terme de sélectivité et pourrait même selon le mécanisme utilisé augmenter la stabilité du casier.

5 CONCLUSION

Il est connu que les pratiques de pêche actuelles, soit l'utilisation de casiers coniques selon les standards de l'industrie (96 cm ou 124 cm de diamètre recouvert d'une maille de 50 mm) et d'une table de tri sur les bateaux, endommagent les buccins de taille sous-légale qui doivent être rejetés à l'eau. Ce constat incite fortement l'industrie à modifier ses pratiques d'exploitation et, plus particulièrement, les casiers utilisés actuellement par les pêcheurs afin de mieux protéger la ressource.

Les observations réalisées en bassin indiquent que le buccin peut, selon sa taille, accéder au casier par l'entrée située sur le dessus ou par le vide de maille. Il peut aussi ressortir du casier par les mêmes chemins. Le taux de capture obtenu en bassin est en moyenne de 9,0 % à une température autour de 4 °C. Puisque le comportement du buccin en bassin diffère de celui en milieu naturel, il est possible que ce taux de capture moyen obtenu en bassin soit inférieur ou supérieure à la valeur en nature.

La grande variabilité des données acquises en 2005 en mer avec les différents modèles de casiers coniques ne permet pas de statuer avec certitude sur leur efficacité respective. L'ensemble des résultats obtenus suggère toutefois qu'il est possible de faire varier la sélectivité des casiers en modifiant certaines composantes structurelles du casier.

Les 12 casiers testés n'ont pas tous été performants. Les casiers à deux compartiments (B2/50/TB, C2/50/T, C2/50/50, C2/50/60, C2/50/85) n'ont pas donné les résultats escomptés en termes de rendement et de sélectivité envers les buccins de taille légale. L'utilisation d'un filet avec maillage de 85 mm, tel qu'utilisé pour le casier B/85, a permis de constater qu'il était possible de modifier la sélectivité en variant le maillage. Le vide de maille de ce filet était toutefois trop grand pour avoir des rendements intéressants pour la pêche commerciale. Les modèles de casiers les plus intéressants présentés dans cette étude sont les casiers de 124 cm de diamètre à la base recouvert d'un filet ayant une maille de 60 mm (B/60), ou d'une maille de 50 mm avec un évent d'échappement de 30 mm tout autour de la base (B/50/E) ou avec un plancher en tiges de fer espacées de 30 mm (B/50/TP). Même si sur certains modèles le mécanisme d'échappement (ex. maille de 85 mm) était suffisamment grand pour laisser passer le recrutement, aucun des modèles testés n'a permis de sélectionner exclusivement les buccins de taille légale.

L'utilisation d'évents constitués de deux anneaux superposées espacées de 30 mm à la base du casier B/50/E ou d'un plancher de tiges métalliques espacées de 30 mm du casier B/50/TP facilitent davantage l'échappement des buccins qu'un vide de maille de dimension comparable. L'utilisation d'un vide de maille et/ou d'un écartement des tiges métalliques plus grands permettrait d'améliorer la sélectivité envers les buccins de taille légale et favoriserait la conservation de la ressource. Le meilleur casier, en termes de capturabilité et de sélectivité, reste toutefois à développer.

6 REMERCIEMENTS

Ce projet a été réalisé avec l'aide financière du Programme de collaboration en sciences des pêches (PCSP). Les auteurs tiennent à remercier le capitaine Georges Huart et son équipage pour leur collaboration pour les travaux réalisés en mer ainsi que Jérôme Gagnon et Mélanie Boudreau pour leur aide apportée lors de la récolte et de l'analyse des échantillons. Les analyses de variance ont été réalisées par Natalie Rodrigue de Creascience. Nous remercions Marcel Boudreau, Louise Gendron et Amélie Rondeau pour la révision du document et leurs commentaires judicieux.

7 RÉFÉRENCES

Brokordt, K. B., H. E. Guderley, M. Guay, C. F. Gaymer et J. H. Himmelman. 2003. Sex differences in reproductive investment: Maternal care reduces escape response capacity in the whelk *Buccinum undatum*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 291(2) : 161-180.

Caddee, G. C., J. P. Boon, C. V. Fischer, B. P. Mensink et C. C. Ten Hallers-Tjabbes. 1995. Why the whelk (*Buccinum undatum*) has become extinct in the Dutch Wadden Sea. Netherlands J. Sea Res. 34 (4) : 337-339.

Cyr, C. et B. Sainte-Marie. 1995. Catch of Japanese crab traps in relation to bait quantity and shielding. Fish. Res. 24 : 129-139.

Fahy, E. 2001. Conflict between two inshore fisheries: For whelk (*Buccinum undatum*) and brown crab (*Cancer pagurus*), in the southwest Irish Sea. Hydrobiol. 465 : 73-83.

Gendron, L. 1991. Gestion de l'exploitation du buccin *Buccinum undatum* au Québec : détermination d'une taille minimale de capture. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1833 : 40 p.

Gendron, L. 1992. Determination of the size at sexual maturity of the Waved Whelk *Buccinum undatum* Linnaeus, 1758, in the gulf of St. Lawrence, as a basis for the establishment of a minimum catchable size. J. Shellfish Res. 11(1) : 1-7.

Hamel, J.-R. 1989. Régime alimentaire et comportements d'alimentation et de reproduction du gastéropode *Buccinum undatum* L. dans le nord du golfe du Saint-Laurent. M.Sc., Université Laval, Québec, 39 p.

Himmelman, J. H. 1988. Movement of whelks (*Buccinum undatum*) towards a baited trap. Mar. Biol. 97 : 521-531.

Himmelman, J. H. et J.-R. Hamel. 1993. Diet, behaviour and reproduction of the whelk *Buccinum undatum* in the northern Gulf of the St. Lawrence, eastern Canada. Mar. Biol. 116 : 423-430.

Jalbert, P., J. H. Himmelman, P. Béland et B. Thomas. 1989. Whelks (*Buccinum undatum*) and other subtidal invertebrate predators in the northern gulf of St. Lawrence. Naturaliste Can. 116(1) : 1-15.

Lapointe, V. et B. Sainte-Marie. 1992. Currents, predators, and the aggregation of the gastropod *Buccinum undatum* around bait. Mar. Ecol. Prog. Ser. 85 : 245-257.

Martel, A., D. H. Larrivée et J. H. Himmelman. 1986. Behaviour and timing of copulation and egg-laying in the neogastropod *Buccinum undatum* L. J. Exp. Mar. Biol. Eco. 96 : 26-42.

McQuinn, I. H., L. Gendron et J. H. Himmelman. 1988. Area of attraction and effective area fished by a whelk (*Buccinum undatum*) trap under variable conditions. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45 : 2054-2060.

Mensink, B. P., C. C. Ten Hallers-Tjabbes, J. Kralt, I. L. Freriks et J. P. Boon. 1996. Assessment of imposex in the common whelk, *Buccinum undatum* (L.) from the Eastern Scheldt, The Netherlands. Mar. Environ. Res. 41(4) : 315-325.

Mensink, B. P., C. V. Fisher, G. C. Cadée, M. Fonds, C. C. Ten Hallers-Tjabbes et J. P. Boon. 2000. Shell damage and mortality in the common whelk *Buccinum undatum* caused by beam trawl fishery. J. Sea Res. 43 : 53-64.

Morel, G. M. et S. F. Bossy. 2004. Assessment of the whelk (*Buccinum undatum* L.) population around the Island of Jersey, Channel Isles. Fish. Res. 68(1-3) : 283-291.

MPO. 2000. Buccin des eaux côtières du Québec. MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks C4-09 (2000).

MPO. 2006. Évaluation des stocks de buccin des eaux côtières du Québec en 2005. Secr. can. de consul. sci. du MPO, Avis sci. 2006/001.

Nasution, S. et D. Roberts. 2004. Laboratory trials on the effects of different diets on growth and survival of the common whelk, *Buccinum undatum* L. 1758, as a candidate species for aquaculture. Aquacult. Int. 12(6) : 509-521.

Nickell, T. D. et P. G. Moore. 1992. The behavioural ecology of epibenthic scavenging invertebrates in the Clyde Sea area: laboratory experiments on attractions to bait in moving water, underwater observations in situ and general conclusions. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 159 : 15-35.

Ricker, W. E. 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bull. Fish. Board Can. 191F : 409 p.

Sainte-Marie, B. 1991. Whelk (*Buccinum undatum*) movement and its implications for the use of tag-recapture methods for the determination of baited trap fishing parameters. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48 : 751-756.

Stoner, A. W. 2004. Effects of environmental variables on fish feeding ecology : Implications for the performance of baited fishing gear and stock assessment. J. Fish. Biol. 65(6) : 1445-1471.

Annexe 1. Caractéristiques des filets utilisés sur les casiers testés en bassin et en mer en 2005.

Caractéristique	50 mm bassin	50 mm mer	60 mm	85 mm
Couleur du fil	orange	bleu	bleu et rouge	bleu
Diamètre du fil (mm)	1,7	2,1	1,7	?
Vide de maille mesuré (mm)	30	33	38	?
Vide de maille théorique (mm) [1]	33,0	33,0	39,6	56,1

[1] = le vide de maille théorique est calculé en multipliant la taille de la maille étirée par 0,66

Annexe 2. Captures de buccins par casier et classe de taille pour la période d'essais de pêche en mer du 16 au 25 août 2005 (BC = Baie-Comeau, PAO = Pointe-aux-outardes, Comp. = identifie le compartiment).

Site	Essai	Date		Ligne	Casier	Comp.	Capture par classe de tailles		
		Mouillage	Levée				Total (dm^3)	Total (nombre)	Taille légale (nombre)
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	1	A/50		0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	1	B/50		1,3		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	1	B/85		1,3		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	1	B/50/E		0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	1	B2/50/TB	sup.	6,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	1	B2/50/TB	inf.	3,9		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	1	C2/50/T	sup.	0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	1	C2/50/T	inf.	0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	1	C2/50/85	sup.	1,3		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	1	C2/50/85	inf.	6,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	2	A/50		26		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	2	B/50		13,0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	2	B/85		3,9		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	2	B/50/E		13		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	2	B2/50/TB	sup.	0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	2	B2/50/TB	inf.	0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	2	C2/50/T	sup.	3,9		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	2	C2/50/T	inf.	13,0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	2	C2/50/85	sup.	1,3		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	2	C2/50/85	inf.	6,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	3	A/50		6,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	3	B/50		13,0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	3	B/85		2,6		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	3	B/50/E				
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	3	B2/50/TB	sup.	6,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	3	B2/50/TB	inf.	6,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	3	C2/50/T	sup.	1,3		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	3	C2/50/T	inf.	3,9		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	3	C2/50/85	sup.	3,9		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	3	C2/50/85	inf.	19,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	4	A/50		6,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	4	B/50		6,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	4	B/50/E		6,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	4	B2/50/TB	sup.	1,3		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	4	B2/50/TB	inf.	1,3		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	4	C2/50/T	sup.	0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	4	C2/50/T	inf.	0		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	4	C2/50/85	sup.	6,5		
BC	1	16-08-2005	18-08-2005	4	C2/50/85	inf.	0		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	1	A/50		19,5		

Annexe 2. (suite).

Site	Essai	Date		Ligne	Casier	Comp.	Capture par classe de tailles		
		Mouillage	Levée				Total (dm^3)	Total (nombre)	Taille légale (nombre)
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	1	B/50		52,0		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	1	B/85		1,3		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	1	B/50/E		26,0		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	1	B2/50/TB	sup.	3,9		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	1	B2/50/TB	inf.	3,9		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	1	C2/50/T	sup.	1,3		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	1	C2/50/T	inf.	3,9		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	1	C2/50/85	sup.	1,3		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	1	C2/50/85	inf.	19,5		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	2	A/50		19,5		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	2	B/50		26,0		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	2	B/85		3,9		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	2	B/50/E		3,9		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	2	B2/50/TB	sup.	6,5		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	2	B2/50/TB	inf.	6,5		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	2	C2/50/T	sup.	1,3		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	2	C2/50/T	inf.	3,9		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	2	C2/50/85	sup.	1,3		
PAO	2	18-08-2005	21-08-2005	2	C2/50/85	inf.	13,0		
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	1	A/50		26,0	494	26
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	1	B/50		13,0	199	13
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	1	B/85		1,3	1	0
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	1	B/50/E		6,5	116	9
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	1	B2/50/TB	sup.	1,3	4	0
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	1	B2/50/TB	inf.	1,3	27	4
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	1	C2/50/T	sup.	1,3	1	0
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	1	C2/50/T	inf.	1,3	29	0
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	1	C2/50/85	sup.	0	0	0
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	1	C2/50/85	inf.	1,3	6	0
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	2	A/50		32,5	440	196
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	2	B/50		32,5	430	177
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	2	B/85		1,3	2	2
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	2	B/50/E		1,3	8	3
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	2	B2/50/TB	sup.	6,5	67	53
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	2	B2/50/TB	inf.	6,5	85	10
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	2	C2/50/T	sup.	1,3	7	5
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	2	C2/50/T	inf.	1,3	4	3
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	2	C2/50/85	sup.	1,3	2	2
PAO	3a	21-08-2005	25-08-2005	2	C2/50/85	inf.	1,3	9	7
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	3	A/50		13,0	184	51
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	3	B/50		13,0	230	59
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	3	B/85		3,9	35	14

Annexe 2. (suite).

Site	Essai	Date		Ligne	Casier	Comp.	Capture par classe de tailles		
		Mouillage	Levée				Total (dm^3)	Total (nombre)	Taille légale (nombre)
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	3	B/50/E		19,5	276	125
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	3	B2/50/TB	sup.	3,9	20	19
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	3	B2/50/TB	inf.	3,9	40	3
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	3	C2/50/T	sup.	1,3	1	1
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	3	C2/50/T	inf.	3,9	14	8
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	3	C2/50/85	sup.	1,3	3	2
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	3	C2/50/85	inf.	6,5	88	11
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	4	A/50		19,5	247	78
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	4	B/50		19,5	298	91
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	4	B/50/E		13,0	186	89
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	4	B2/50/TB	sup.	6,5	48	32
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	4	B2/50/TB	inf.	6,5	93	15
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	4	C2/50/T	sup.	1,3	11	8
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	4	C2/50/T	inf.	6,5	107	15
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	4	C2/50/85	sup.	1,3	9	5
BC	3b	18-08-2005	25-08-2005	4	C2/50/85	inf.	45,5	628	244

Annexe 3. Captures de buccins par casier et classe de taille pour la période d'essais de pêche en mer du 15 septembre au 27 septembre 2005 (PAO = Pointe-aux-outardes, Comp. = identifie le compartiment).

Site	Essai	Date		Ligne	Casier	Comp.	Capture par classe de tailles		
		Mouillage	Levée				Total (dm^3)	Total (nombre)	Taille légale (nombre)
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	A/50		52,0	751	157
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	A/50/E		32,5	501	97
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	B/50		19,5	261	54
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	B/60		26,0	402	84
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	B/50/E		13,0	146	35
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	B/50/TP		19,5	253	128
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	B/50/TP	inf.	6,5	144	8
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	C2/50/50	sup.	6,5	115	44
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	C2/50/50	inf.	1,3	8	0
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	C2/50/60	sup.	13,0	170	42
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	1	C2/50/60	inf.	1,3	4	0
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	A/50		26,0	379	283
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	A/50/E		6,5	119	104
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	B/50		13,0	139	121
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	B/60		39,0	429	345
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	B/50/E		1,3	5	2
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	B/50/TP		13,0	130	118
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	B/50/TP	inf.	1,3	5	3
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	C2/50/50	sup.	1,3	6	4
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	C2/50/50	inf.	1,3	8	5
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	C2/50/60	sup.	3,9	13	8
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	2	C2/50/60	inf.	3,9	12	8
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	A/50		6,5	117	17
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	A/50/E		3,9	43	11
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	B/50		0	0	0
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	B/60		6,5	88	18
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	B/50/E		1,3	3	1
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	B/50/TP		6,5	93	34
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	B/50/TP	inf.	6,5	89	2
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	C2/50/50	sup.	0	0	0
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	C2/50/50	inf.	1,3	5	2
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	C2/50/60	sup.	0	0	0
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	3	C2/50/60	inf.	0	0	0
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	4	A/50		26,0	458	265
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	4	A/50/E		19,5	221	103
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	4	B/50		26,0	351	161
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	4	B/50/E		6,5	86	55
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	4	B/50/TP		0	0	0
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	4	B/50/TP	inf.	0	0	0
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	4	C2/50/50	sup.	0	0	0

Annexe 3. (suite).

Site	Essai	Date		Ligne	Casier	Comp.	Capture par classe de tailles		
		Mouillage	Levée				Total (dm^3)	Total (nombre)	Taille légale (nombre)
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	4	C2/50/50	inf.	1,3	7	5
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	4	C2/50/60	sup.	1,3	1	0
PAO	4	15-09-2005	17-09-2005	4	C2/50/60	inf.	0	0	0
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	A/50		6,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	A/50/E		3,9		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	B/50		1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	B/60		19,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	B/50/E		3,9		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	B/50/TP		13,0		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	B/50/TP	inf.	6,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	C2/50/50	sup.	1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	C2/50/50	inf.	1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	C2/50/60	sup.	6,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	1	C2/50/60	inf.	3,9		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	A/50		26,0		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	A/50/E		32,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	B/50		39,0		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	B/60		26,0		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	B/50/E		32,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	B/50/TP	sup.	32,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	B/50/TP	inf.			
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	C2/50/50	sup.	13,0		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	C2/50/50	inf.	1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	C2/50/60	sup.	13		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	2	C2/50/60	inf.	0		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	A/50		1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	A/50/E		1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	B/50		1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	B/60		6,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	B/50/E		1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	B/50/TP	sup.	3,9		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	B/50/TP	inf.	6,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	C2/50/50	sup.	1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	C2/50/50	inf.	1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	C2/50/60	sup.	1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	3	C2/50/60	inf.	1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	4	A/50		3,9		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	4	A/50/E		6,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	4	B/50		39,0		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	4	B/50/E		6,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	4	B/50/TP	sup.	0		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	4	B/50/TP	inf.	0		

Annexe 3. (suite).

Site	Essai	Date		Ligne	Casier	Comp.	Capture par classe de tailles		
		Mouillage	Levée				Total (dm^3)	Total (nombre)	Taille légale (nombre)
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	4	C2/50/50	sup.	6,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	4	C2/50/50	inf.	1,3		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	4	C2/50/60	sup.	6,5		
PAO	5	17-09-2005	24-09-2005	4	C2/50/60	inf.	3,9		
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	A/50		6,5	77	18
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	A/50/E		6,5	135	18
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	B/50		6,5	148	17
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	B/60		19,5	363	53
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	B/50/E		6,5	102	10
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	B/50/TP	sup.	1,3	3	0
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	B/50/TP	inf.	0	0	0
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	C2/50/50	sup.	6,5	91	8
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	C2/50/50	inf.	1,3	7	0
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	C2/50/60	sup.	3,9	34	5
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	1	C2/50/60	inf.	3,9	22	1
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	A/50		13,0	142	81
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	A/50/E		19,5	173	122
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	B/50		26,0	242	189
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	B/60		19,5	171	145
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	B/50/E		58,5	654	430
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	B/50/TP	sup.	19,5	209	173
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	B/50/TP	inf.	1,3	8	1
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	C2/50/50	sup.	1,3	3	1
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	C2/50/50	inf.			
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	C2/50/60	sup.	13,0	135	88
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	2	C2/50/60	inf.	0	0	0
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	A/50		6,5	49	16
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	A/50/E		6,5	82	13
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	B/50		3,9	42	7
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	B/60		6,5	63	10
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	B/50/E		3,9	14	4
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	B/50/TP	sup.	1,3	5	1
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	B/50/TP	inf.	3,9	22	2
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	C2/50/50	sup.	6,5	64	19
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	C2/50/50	inf.	3,9	17	0
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	C2/50/60	sup.	1,3	2	0
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	3	C2/50/60	inf.	1,3	1	0
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	4	A/50		13,0	222	81
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	4	A/50/E		6,5	78	30
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	4	B/50		6,5	57	49
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	4	B/50/E		3,9	35	27
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	4	B/50/TP	sup.	3,9	18	2

Annexe 3. (suite).

Site	Essai	Date		Ligne	Casier	Comp.	Capture par classe de tailles		
		Mouillage	Levée				Total (dm^3)	Total (nombre)	Taille légale (nombre)
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	4	B/50/TP	inf.	6,5	55	38
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	4	C2/50/50	sup.	1,3	8	5
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	4	C2/50/50	inf.	1,3	1	0
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	4	C2/50/60	sup.	6,5	57	30
PAO	6	24-09-2005	27-09-2005	4	C2/50/60	inf.	1,3	3	0